

O decênio decisivo da Amazônia. Propostas de ação política

(Subsídios para as discussões que terão lugar no X Fórum Social Panamazônico (FOSPA) e na Assembleia Mundial pela Amazônia (AMA) em Belém do Pará, entre os dias 27 e 31 de julho de 2022)

Luiz Marques
Departamento de História – Unicamp
(15 de Julho de 2022)

“Se eles desmatarem toda a floresta, o tempo vai mudar, o sol vai ficar muito quente, os ventos vão ficar muito quentes. Eu me preocupo com todos porque é a floresta que segura o mundo”.

Cacique caiapó Raoni Metuktire¹

Uma canção-manifesto, “Canção para a Amazônia”, composta em 2021 por Nando Reis e Carlos Rennó e interpretada por um conjunto de músicos excepcionais, tem por refrão a mesma mensagem do cacique Raoni Metuktire, citada em epígrafe: “Salve a Amazônia. Salve-se a selva ou não se salva o mundo!”² Não é necessário ser cientista ou ler os relatórios do IPCC e do IPBES para entender essa verdade simples e essencial, advertida e formulada bem antes da ciência pela sabedoria indígena e pela sensibilidade artística. Sim, se não salvarmos a floresta, não se salvará o mundo, pois é a floresta que segura o mundo. Todas as florestas, é claro, e em especial a amazônica. Contribuir para a defesa conjunta da Amazônia, de sua floresta e de suas diversas civilizações contra a coalizão de forças político-militares e corporativas da mineração, do garimpo e do sistema alimentar globalizado, que lucram com a sua ruína, tal é a motivação que suscita este texto. Por enquanto, as chances de sobrevivência da Amazônia estão diminuindo rapidamente. Reverter esse processo requer medidas radicais e emergenciais, a serem tomadas em escala local, continental e global, medidas consentâneas com a extrema gravidade da situação atual. Elas serão discutidas ao final deste texto.³

1. As civilizações da floresta sob ataque

A Amazônia tem sido ininterruptamente ocupada por uma grande diversidade de civilizações e é possível que a antiguidade dessa ocupação seja muito anterior a 12 mil anos antes do presente (AP), como habitualmente proposto. Ela poderia remontar a mais de 30 mil anos, ou seja, a um período tão remoto quanto o da presença humana atestada nos famosos sítios arqueológicos do Piauí. De fato, segundo Antoine Lourdeau, “a partir de cerca de 30.000 anos, existe inegável convergência de dados consolidados em diferentes sítios e diferentes ambientes da região [Piauí] para apoiar presença humana pleistocênica”.⁴ Outros vestígios arqueológicos estudados no México remontam a mais de 30 mil anos AP, o que reforça a hipótese de presença humana na Amazônia muitos milênios antes do início do Holoceno.⁵

A geografia humana da Amazônia é de uma imensa complexidade, malgrado não ter escapado ilesa do maior genocídio perpetrado na Idade Moderna pela colonização europeia. Estima-se que a população das Américas anterior a 1492 era de 54 a 60,5 milhões de pessoas e que apenas entre 1492 e 1600 os colonizadores europeus tenham causado, através de epidemias, escravização, massacres e destruição de territórios e modos de vida, uma redução de 90% nessa população.⁶ A América do Sul não sofreu menos que outras regiões do continente americano, mas a floresta amazônica e seus povos, sobretudo em sua porção oriental, foram menos

impactados nesse primeiro momento. O genocídio, contudo, não cessou após 1600 e a Amazônia, cujas populações autóctones no século XVI montavam a cerca de 8 a 10 milhões de pessoas, foi reduzida sucessivamente a 10% a 20% de sua população antes da invasão europeia.

A Amazônia conta-se hoje entre as regiões mais agredidas, social e ambientalmente, do planeta e isto em todos os 9 países que a compõem. O caso brasileiro é exemplar. Como informa o Fórum Brasileiro de Segurança Pública,⁷ a taxa de homicídios cresceu 85% no Brasil entre 1980 e 2019. Mas enquanto no Sudeste essa taxa caiu 19,2%, no Norte do país ela cresceu 260,3% e no NE, 296,8%. Enquanto no Brasil a taxa de mortes violentas intencionais (MVI) é de 23,9 para cada 100 mil habitantes, na região amazônica brasileira ela é de 29,6, sendo de 41,7 no Amapá, 32,9 no Acre e 32,5 no Pará. Os autores do Fórum acrescentam:

“Pelo menos dois fatores parecem contribuir diretamente para o crescimento da violência letal na região da Amazônia Legal: a intensa presença de facções do crime organizado e de disputas entre elas pelas rotas nacionais e transnacionais de drogas que cruzam a região; e o avanço do desmatamento e a intensificação de conflitos fundiários, que resulta também no crescimento da violência letal”.

As populações da Amazônia estão indefesas em face dos traficantes de drogas, madeira, ouro e carne obtida em detrimento da floresta. Nesse espectro, os maiores criminosos, os grandes fazendeiros, são os mais impunes. Não apenas são eles super-representados em todas as instâncias do poder executivo e legislativo do Brasil, mas são também parte substancial do próprio corpo legislativo, como bem mostrou Alceu Luís Castilho, em seu clássico livro *Partido da Terra. Como os políticos conquistam o território brasileiro*.⁸ A Oxfam e o grupo de analistas “De olho nos ruralistas” vêm monitorando essa apropriação do território brasileiro e do poder legislativo pelos congressistas da Frente Parlamentar da Agropecuária (FPA), fundada em 1995 e atualmente com 241 dos 513 deputados federais e 39 dos 81 senadores.⁹ Muitos desses parlamentares possuem terras em nomes de pessoas jurídicas, sendo difícil determinar a extensão de suas propriedades. Em todo o caso, é justamente por causa da certeza de impunidade de que gozam fazendeiros, grileiros, seus jagunços e suas milícias,¹⁰ que o Brasil figura hoje como um dos países mais violentos do mundo no que se refere ao assassinato de ambientalistas e de todos os que defendem suas terras e seus modos de vida. Entre 2012 e 2020, o Global Witness documentou o assassinato de 317 defensores de suas terras e do meio ambiente, muitos dos quais indígenas, que sofreram um aumento do desmatamento em seus territórios da ordem de 74% em 2019, em relação a 2018.¹¹

Isso posto, e apesar de tudo, a Amazônia resiste. Ela ainda é o lar em toda a sua extensão continental de 3.344 territórios indígenas, formalmente reconhecidos como tais.¹² São imensas a força e a riqueza da cultura material, agrícola e simbólica desses povos e sua diversidade linguística é um dos traços mais salientes dessa riqueza. Segundo o Painel Científico para a Amazônia (*Science Panel for the Amazon. Amazon Assessment Report 2021*), entre os povos indígenas da Amazônia encontram-se cerca de 50 das 125 línguas isoladas no mundo. Apenas nas cabeceiras dos rios Guaporé e Mamoré, na região SO da Amazônia, encontram-se mais de 10 línguas isoladas.¹³ Sua riqueza cultural se estampa também em sua população não indígena, vale dizer, na constelação de povos ribeirinhos, extratores e quilombolas, que se adaptaram à floresta ao longo dos últimos séculos e com ela viviam em harmonia até a ofensiva militar e corporativa iniciada nos anos 1970. As grandes capitais amazônicas brasileiras têm o dever, além de um grande potencial, de assumir seu papel fundamental na defesa desse imenso território.

2. Imensidão, conservação e diversidade biológica da Amazônia

Antes de descrever as evidências e indicadores da atual aceleração da floresta em direção ao seu colapso, é importante lembrar o que sua simples existência representa para a vida. As florestas tropicais modernas, inclusive a floresta amazônica, tal como a conhecemos hoje – florestas ombrófilas densas, com dossel fechado e forte dominância de táxons de angiospermas – resultam da remodelagem dos ecossistemas tropicais após a grande extinção em massa de espécies do Cretáceo-Paleogeno, causada pelo impacto de um meteoro em Chicxulub, na península de Iucatã, há 66,02 milhões de anos. Como mostrou Mónica Carvalho e colegas:¹⁴

“O evento do final do Cretáceo teve consequências profundas para a vegetação tropical, possibilitando em última instância a formação das modernas florestas Neotropicais. É notável que um único acidente histórico tenha alterado a trajetória ecológica e evolutiva das florestas tropicais, desencadeando, em essência, a formação do mais diverso bioma da Terra”.

A floresta amazônica durante todo o Cenozoico é, portanto, o produto de uma evolução de 58 - 60 milhões de anos, concluindo-se nos últimos 10 milhões de anos com a aceleração do soerguimento dos Andes, que determinou a direção oeste-leste do fluxo das águas. Da interação entre esses diversos processos geomórficos e biológicos resultou a bacia amazônica, que se estende por 6,7 milhões de km², dos quais 5,5 milhões são ainda cobertos por florestas, embora em estados muito diversos de conservação. Ela é, na Idade Contemporânea, o denominador comum, o traço de união entre 8 nações e um território francês da América do Sul: Bolívia (6,87%), Brasil (60,3%), Colômbia (6,95%), Equador (1,48%), Guyana (3,02%), Guyana Francesa (1,15%), Peru (11,3%), Suriname (2,1%) e Venezuela (6,73%). A área da floresta amazônica é maior que a soma das áreas de todas as florestas tropicais do mundo. A Figura 1 mostra que, em 2020, ela ainda correspondia a 54% da área ocupada por todas as florestas tropicais primárias do planeta. O quadro à direita da Figura 1 indica que a floresta amazônica é também a que apresenta, juntamente com as florestas da Australásia, a maior porcentagem ainda conservada de florestas primárias.

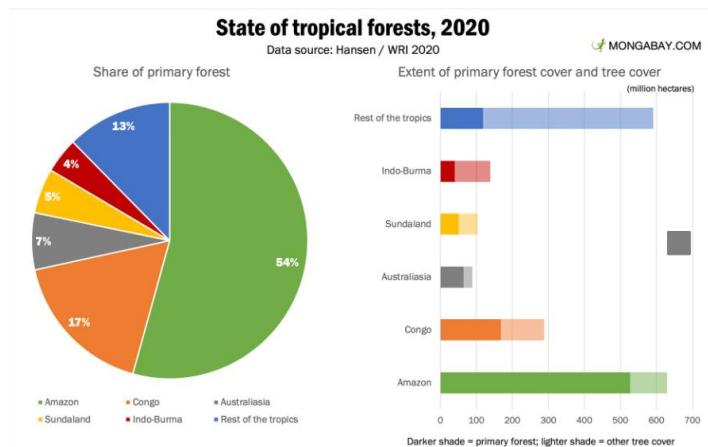


Figura 1 - Distribuição por área das florestas tropicais primárias ao redor do mundo e estado dessas florestas em 2020 em milhões de hectares (Mha). Nas colunas da direita, os segmentos mais escuros representam as florestas primárias, os mais claros outros tipos de cobertura arbórea, sempre em Mha.

Observação: (1) Amazônia (54%); (2) bacia do Congo (17%); (3) Australásia (NE da Austrália, Papua Nova Guiné e ilhas da parte oriental da Indonésia = 7%); (4) Sondalândia (Malásia peninsular, Sumatra, Java, Borneo e ilhas próximas = 5%); (5) Indo-Burma (Myanmar, Laos, Tailândia, Camboja, Vietnã, parte oriental da Índia, Bangladesh e província de Yunnan na China = 4%).

Fonte: Rhett A. Butler, “The World’s largest forests”. Mongabay, 11/VII/2020, baseado em Matthew C. Hansen e World Resources Institute (WRI), 2020

<<https://rainforests.mongabay.com/facts/the-worlds-largest-rainforests.html>>

O planeta Terra é algo mais que uma rocha gravitando em torno de uma estrela apenas porque sobre essa rocha pode-se formar uma finíssima camada composta de solos, água em estado

líquido e atmosfera, na qual, e graças à qual, pulsa a vida: a biosfera. E em nenhum lugar deste planeta a biosfera terrestre tornou-se mais rica e pujante do que nas florestas tropicais, entre as quais a Amazônia. Calcula-se que o magnífico mosaico de ecossistemas terrestres e aquáticos que constitui a Amazônia – florestas, várzeas, planícies alagáveis, savanas e rios – comporte ainda entre 390 e 410 bilhões de árvores.¹⁵ Há consenso de que a Amazônia como um todo abriga 10% a 15% da biodiversidade existente nas terras emersas.¹⁶ O conhecimento da biodiversidade dessa região é ainda muito lacunar e novas espécies amazônicas continuam sendo descobertas a um ritmo impressionante. De 1999 a 2009, o projeto “Amazônia Viva” (*Amazon Alive*) registrou novas espécies na seguinte proporção: “637 plantas, 257 peixes, 216 anfíbios, 55 répteis, 16 aves, 39 mamíferos e milhares de invertebrados, tais como insetos, aranhas e lesmas”.¹⁷ A Tabela 1 fornece alguns números relativos às espécies descritas, segundo os levantamentos reportados, entre outros, pelo Painel Científico para a Amazônia (*Science Panel for the Amazon*, doravante SPA).

Tabela 1 - Espécies descritas na Amazônia

Espécies	Números documentados
Insetos	2.500.000 (estimativa)
Plantas com sementes	> 50.000 (16 mil espécies de árvores)
Borboletas	1.560 (7.800 ao todo nos Trópicos)
Mamíferos	425
Anfíbios	427
Répteis	371
Aves	1.300
Peixes	2.406 (1.248 endêmicas)

Fontes: Carlos Nobre, Andrea Encalada (co-diretores) *et al.*, *Science Panel for the Amazon* (SPA). Executive Summary of the Amazon Assessment Report 2021. The Amazon We Want, p. 10; Butterflies of the Amazon (Naturkunde Museum Karlsruhe <<https://www.amazonian-butterflies.net/introduction/amazon/>>; Thierry Oberdorff *et al.*, “Unexpected fish diversity gradients in the Amazon basin”. *Science Advances*, 5, 11/IX/2019; Hans ter Steege *et al.*, “Hyperdominance in the Amazonian tree flora”. *Science*, 342, 2013.

Além dessas quase 2.500 espécies de peixes de água doce já descritas, estima-se que mais de mil espécies de peixes restem ainda a se descobrir.¹⁸ Segundo o SPA, “a Amazônia é o lar de uma fatia notável da biodiversidade global conhecida, incluindo 22% das espécies de plantas vasculares, 14% das aves, 9% dos mamíferos, 8% dos anfíbios e 18% dos peixes que habitam os trópicos. Em partes dos Andes e das planícies amazônicas, um único grama de solo pode conter mais de 1.000 espécies de fungos geneticamente distintas”.¹⁹ Nas regiões NO e central da Amazônia, em apenas um hectare de floresta podem conviver mais de 300 espécies de árvores, mais espécies de árvores que em toda a Europa.²⁰ “Uma simples árvore na Amazônia”, afirmam Gerardo Ceballos, Anne e Paul Ehrlich, “pode abrigar centenas de espécies de besouros e mais espécies de formigas do que em toda a Grã-Bretanha”.²¹

Em 1988, Russell Mittelmeier e o World Conservation Monitoring Centre (WCMC), do PNUMA, identificaram 17 países biologicamente megadiversos, segundo os seguintes critérios: (1) abundância de espécies; (2) grau de endemismo, em nível de espécies e em níveis taxonômicos mais altos; (3) existência em seu território de ao menos 5 mil espécies de plantas endêmicas e (4) fronteiras com ecossistemas marinhos.²² Esses 17 países “detêm ao menos dois terços de todas as espécies de vertebrados terrestres e três quartos de todas as espécies de plantas”.²³ Quatro deles – Brasil, Madagascar, RDC e Indonésia – conservam 75% das espécies de primatas, embora muitas em situação crítica.²⁴ A Figura 2 mostra que desses 17 países, 5 são amazônicos.

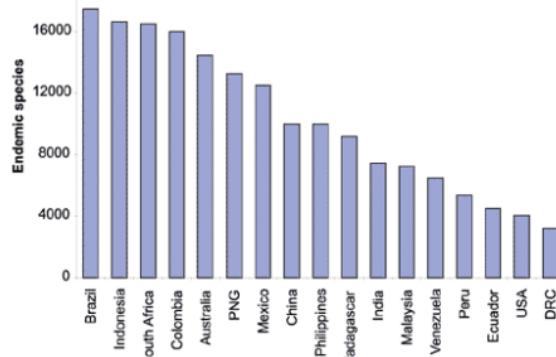


Figura 2 - Os 17 Países Megadiversos por abundância de espécies endêmicas

<https://www.biodiversitya-z.org/content/megadiverse-countries.pdf>

O endemismo na Amazônia é muito alto: 34% das espécies de mamíferos, 20% das aves e 58% das espécies de peixes de água doce encontram-se apenas nessa região do planeta. No caso dos mamíferos, concentram-se na Amazônia 80% das espécies endêmicas da Terra. Trata-se da maior biodiversidade aquática em ecossistemas de água doce do mundo, e suas espécies de peixes representam 13% a 15% das espécies de peixes de água doce até agora descritas.²⁵

3. Amazônia, refrigerador do planeta e reservatório de carbono

“A região equatorial em geral, e a Amazônia em particular, é enormemente importante para o clima do mundo”.

Antonio Donato Nobre (2011)²⁶

A Amazônia não representa “apenas” a maior biodiversidade terrestre e aquática de água doce do planeta. O tesouro amazônico pode ser entendido também do ponto de vista de sua importância crucial para os recursos hídricos, para o equilíbrio dos oceanos e para o sistema climático regional, continental e global. Isso porque essa descomunal biodiversidade é irrigada por quantidades igualmente descomunais de água que, ao mesmo tempo, separam e conectam os ecossistemas amazônicos entre eles e interferem também nos ecossistemas não amazônicos. A área de drenagem da bacia amazônica se estende por cerca de 6,3 Mkm², ou 38% da área da América do Sul. O rio Amazonas, o maior do mundo por volume de água (12 vezes maior que o volume do Mississippi, por exemplo), descarrega entre 215.000 e 230.000 m³ de água por segundo no Oceano Atlântico, ou 15% a 22% da descarga de água doce nos oceanos.²⁷ Há uma enorme quantidade de rios de grande porte nessa bacia hidrográfica (1.100 rios tributários do rio Amazonas, por exemplo)²⁸ e todos eles transportam por milhares de quilômetros, através do continente, animais, minerais, sedimentos e nutrientes. Apenas o rio Amazonas os transporta por mais de 6 mil quilômetros e por cerca de 160 quilômetros oceano adentro.

A abundância de água é obviamente fundamental para a existência da floresta. Mas o inverso também é verdadeiro. Isso porque, ao mesmo tempo em que os rios amazônicos correm para o mar, na atmosfera ocorre o processo inverso: jatos de vapor de água adentram o continente. Os ventos alísios da célula de Hadley, em circulação constante em direção à zona equatorial de baixa pressão atmosférica ganham umidade e calor à medida que se aproximam da linha do equador e, ao ascenderem (por serem mais quentes, menos densos que o ar frio e conterem mais energia), descarregam chuva sobre a floresta. A própria floresta produz sucção dos ventos alísios para o interior do continente, enquanto as suas centenas de bilhões de árvores funcionam como bombas bióticas de umidade que reciclam a chuva em direção leste-oeste, num ciclo hidrológico oceano-chuvas-evapotranspiração, vital para toda a região, para todo o continente

e mesmo para todo o planeta. Num dia ensolarado, uma única árvore de grandes proporções na Amazônia, segundo uma avaliação de Antonio Donato Nobre, pode bombear dos solos e dos lençóis freáticos, através de suas raízes superficiais²⁹ e profundas, até 1.000 litros de água por dia para a atmosfera.³⁰ Se a célula de Hadley é um mecanismo de circulação atmosférica que irriga as florestas equatoriais, entre as quais a floresta amazônica, a bomba biótica de suas árvores produz o fenômeno inverso. Como diz ainda Antonio Donato Nobre, a floresta produz “uma irrigação em reverso. A floresta amazônica é um irrigador da atmosfera”.³¹ Segundo os cálculos do SPA:³²

“Estima-se que 72% do vapor de água que entra na coluna atmosférica anualmente [na Amazônia] seja de origem oceânica e 28% seja evaporado localmente; assim, a floresta e a evapotranspiração desempenham um papel significativo no clima. Na base dos Andes, a reciclagem da precipitação atinge mais de 50%. As florestas amazônicas também sustentam o ciclo hidrológico emitindo compostos orgânicos voláteis (COVs, tais como terpenos) que se tornam núcleos de condensação de nuvens e levam à formação de gotas de chuva”.

Uma parte ponderável dos cerca de 2.200 mm de chuva recebida em média por ano pela floresta amazônica como um todo é produzida por ela mesma. Acima, estima-se em 28% dessa chuva e mais de 50% na base dos Andes. Segundo outras estimativas convergentes, 25% a 35%.³³ Já em 1984, Eneas Salati e Peter Vose calculavam que “em média 50% da precipitação é reciclada e em algumas áreas mais”³⁴ E Esprit Smith reporta que “as florestas tropicais geram até 80% de sua própria chuva, especialmente durante a estação seca”.³⁵ Em outras palavras, a floresta produz e reproduz as condições de sua própria existência. Como resume Carlos Nobre numa fórmula admirável: “a floresta só existe porque ela existe”.³⁶

Além disso, outras regiões do continente ao sul da floresta só não são mais áridas ou mesmo desérticas porque a floresta lhes fornece quantidades apreciáveis de massas de ar carregadas de vapor de água, os chamados “rios voadores”, segundo a famosa expressão proposta por José Marengo.³⁷ Em outras palavras, parte importante das chuvas das regiões do Chaco e do Pantanal, que se estendem pela Bolívia, Paraguai, Argentina e Brasil, do Centro-Oeste do Brasil, da bacia do Prata e do Sudeste brasileiro são, em diversas proporções, tributárias desses rios voadores. Os mapas do “Projeto Rios Voadores” monitoram a chegada dessas massas de umidade em cidades do Sudeste do país como Ribeirão Preto, Uberaba, Uberlândia e Belo Horizonte.³⁸ Antonio Donato Nobre mostrou que, não fosse por esses rios voadores de baixa atmosfera provenientes da floresta amazônica, as latitudes médias entre 20°C e 35°C do continente sul-americano seriam propensas à desertificação, por efeito dos ventos contra-alisios secos da alça de subsidência da célula de Hadley, que roubam umidade dessas latitudes. Os desertos ou semidesertos de Kalahari na África, do Atacama na América do Sul e os desertos da Austrália situam-se justamente nessas latitudes do planeta.³⁹ A floresta amazônica, em suma, age, para usar a expressão do SPA, “como um gigantesco ‘ar-condicionado’, diminuindo as temperaturas terrestres superficiais e gerando chuva. Ela exerce uma forte influência sobre a atmosfera e sobre seus padrões de circulação, tanto nos Trópicos como além deles”.⁴⁰

Essa função de “ar condicionado” da atmosfera, as florestas e seus solos a exercem também através da absorção e armazenamento de carbono pela vegetação e pelos solos. Estima-se que desde o início das medições modernas das concentrações atmosféricas de CO₂ em 1958, as florestas sequestraram cerca de 2% a mais de CO₂ através da fotossíntese do que o geraram através da decomposição do material orgânico. Essa capacidade representa a captura de cerca de 25% de todas as emissões geradas pela queima de combustíveis fósseis desde 1960.⁴¹ Apenas esse dado, reportado por Scott Denning, mostra à saciedade a importância crucial da floresta para a regulação do clima global. Como afirma o mesmo autor, reverberando um trabalho de Luciana Gatti e colegas (2021), “as florestas tropicais têm sido um componente maior do sumidouro de carbono terrestre, e a maior floresta tropical intacta está na Amazônia”.⁴²

A Amazônia é, estruturalmente, um reservatório imenso de carbono e um sumidouro das emissões antropogênicas de CO₂. James Watson e colegas estimam que “a região amazônica armazena quase 38% (86,1 Pg C) do carbono (228,7 Pg C) encontrado acima do solo na vegetação lenhosa tropical da América, África e Ásia” (1 Pg C = 1 Gt C).⁴³ É mais carbono do que o armazenado nas florestas boreais (32%), entretanto muito mais extensas, e Watson e colegas reportam apenas o carbono armazenado nas árvores, acima dos solos. As avaliações mais recentes, reportadas por Carlos Nobre e colegas num estudo publicado no PNAS em 2016,⁴⁴ pelo SPA e por Amanda Cordeiro e colegas são coincidentes: “a floresta amazônica é uma das maiores reservas ecossistêmicas de carbono (C) do mundo, armazenando aproximadamente 150–200 Pg C em biomassa de vegetação viva e solos”.⁴⁵ Apenas para se ter uma ideia da magnitude da catástrofe climática representada pela perda em curso dessa floresta, 150 Gt a 200 Gt de carbono equivalem a cerca de 550 a 734 Gt de CO₂, (1 C = 3,67 CO₂) ou seja, a aproximadamente 16 a 22 anos das emissões globais desse gás associadas à geração de energia pela queima de combustíveis fósseis nos níveis de 2019 (33,3 GtCO₂, segundo a AIE).⁴⁶

4. A floresta amazônica, de sumidouro a fonte de carbono

Luciana Gatti e colegas reportam avaliações de armazenamento de carbono apenas um pouco abaixo de outras estimativas e alertam sobre a possibilidade de perdas rápidas desse estoque de carbono: “a floresta amazônica contém cerca de 123 ± 23 petagramas de carbono (Pg C) de biomassa acima e abaixo do solo, que pode ser liberado rapidamente e pode, assim, resultar em um feedback positivo considerável sobre o clima global”.⁴⁷ Vários trabalhos⁴⁸ detectam perdas da capacidade de partes da floresta amazônica de capturar e armazenar carbono e o trabalho de Gatti e colegas (2021) mostra que o carbono armazenado na floresta está sendo liberado rapidamente nas suas regiões leste e sul, sobretudo durante os três meses da estação seca (agosto-outubro). Em 2018, mensurações levando em conta a estrutura etária da floresta induziam Edna Rödig e colegas a considerar a floresta amazônica como um sumidouro de carbono à taxa de 0,56 GtC por ano, com árvores mais jovens demonstrando muito maior produtividade primária líquida (NPP).⁴⁹ Outros inventários estimavam que a biomassa das florestas intactas funcionava na média de longo prazo como sumidouro de $0,39 \pm 0,10$ Pg C por ano e havia ainda, então, incerteza sobre o balanço de carbono da floresta. Em 2014, Luciana Gatti e colegas assim sintetizavam suas mensurações dos fluxos de carbono da floresta amazônica em 2010 e 2011:⁵⁰

“Reportamos balanços de carbono sazonais e anuais em toda a bacia amazônica, com base em medições de dióxido de carbono e monóxido de carbono para os anos anormalmente secos e úmidos de 2010 e 2011, respectivamente. Descobrimos que a bacia amazônica perdeu $0,48 \pm 0,18$ petagramas de carbono por ano (Pg C/ano) durante o ano seco, mas foi neutra em carbono ($0,06 \pm 0,1$ Pg C/ano) durante o ano úmido”.

Em 2015, Roel Briener e colegas constatavam ainda a capacidade da floresta amazônica de funcionar como um sumidouro de carbono, mas detectavam um declínio tendencial.⁵¹

“Aqui analisamos a evolução histórica da dinâmica da biomassa da floresta amazônica ao longo de três décadas (...). Encontramos uma tendência decrescente de acumulação de carbono no longo prazo. As taxas de aumento líquido da biomassa acima do solo diminuíram em um terço durante a última década em comparação com a década de 1990. Isso é uma consequência do fato de que a taxa de crescimento da biomassa se estabilizou recentemente, enquanto a sua mortalidade aumentou persistentemente, levando a um encurtamento dos tempos de residência do carbono”.

Em 2021, Gatti e colegas publicaram os resultados de um estudo sobre os fluxos de monóxido e dióxido de carbono (CO e CO₂) durante nove anos consecutivos (2010 - 2018), em quatro regiões distantes entre si da floresta (NO, SO, NE e SE), exibindo cada qual níveis diversos de desmatamento, aquecimento e precipitação. Ao medir esses fluxos, da superfície até 4.500 metros de altitude, através de quase 600 perfis verticais (VPs) registrados por aeronaves, o estudo pôde pela primeira vez estabelecer de modo mais seguro quais têm sido as respostas dos ecossistemas amazônicos, seja ao impacto antrópico direto sobre a floresta, seja ao impacto indireto, via mudanças climáticas regionais.

Valendo-se de duas metodologias diversas de mensuração do CO₂ atmosférico, ambas com resultados quase coincidentes, o estudo pôde comprovar que as regiões NE e SE da floresta tornaram-se fontes de emissões de CO₂, ao passo que as regiões NO e SO da floresta, que sofreram menos desmatamento, menos aquecimento e mais chuvas, mantiveram-se como sumidouros ou quase neutras em relação aos fluxos de carbono. Em sua região leste, representando 24% da área da Amazônia, 27% da floresta já fora desmatada por corte raso até 2018, mais especificamente, 31% na região NE e 26% na região SE. O desmatamento nessas duas regiões é muito maior que na região oeste (13% a SO e 7% a NO da Amazônia). De modo não surpreendente, portanto, a região leste da floresta era então responsável por 72% do total das emissões de carbono de toda a Amazônia, sendo 62% decorrentes de incêndios. Aos aumentos destes incêndios florestais, e a seus impactos devastadores, voltaremos adiante, mas é importante frisar desde já que eles são, como se vê, um vetor fundamental da conversão da floresta de sumidouro em fonte de carbono. Exacerbados por secas sucessivas, das quais a floresta não se recupera integralmente, tais incêndios são, em sua esmagadora maioria, provocados ilegalmente por grileiros e grandes fazendeiros.

Gatti e colegas combinam seus resultados com as quantificações de emissões de carbono da floresta amazônica propostas por outros trabalhos. Luiz Aração e colegas mostraram, por exemplo, que os incêndios na Amazônia em 2015, que se alastraram por quase 800 mil km², aumentaram 36% durante esse ano de seca, comparado com os 12 anos precedentes. Os autores concluem que apenas as emissões brutas provenientes de incêndios florestais, somando cerca de 1 GtCO₂ ao ano (989 ± 504 Teragramas de CO₂ ou 0,99 GtCO₂), correspondem a mais da metade das emissões provenientes do desmatamento de florestas maduras durante os anos de secas.⁵² Também o projeto RAINFOR (Amazon Forest Inventory Network) mostrou um declínio das florestas maduras em sua capacidade de absorver carbono devido à maior mortalidade em magnitudes consistentes com as mensurações de Gatti e colegas.

O trabalho de Gatti e colegas mostra que as quatro regiões amazônicas monitoradas apresentam níveis muito diversos de aquecimento médio. Na Amazônia como um todo, o aquecimento médio foi de $1,02 \pm 0,12^\circ\text{C}$ em 2018, em relação a 1979, com aumentos maiores nos três meses de seca (agosto-outubro = $1,37 \pm 0,15^\circ\text{C}$). Nesses meses de seca, o diferencial de aquecimento é notável na comparação entre o oeste e o leste da floresta: NO e SO = $1,6^\circ\text{C}$ e $1,7^\circ\text{C}$, contra NE e SE = $1,9^\circ\text{C}$ e $2,5^\circ\text{C}$, respectivamente. Na média anual, o aquecimento nestes 40 anos (1979-2018) foi de $1,38 \pm 0,15^\circ\text{C}$ no NE e de $1,46 \pm 0,11^\circ\text{C}$ no SE. Gatti e colegas alertam também para o fato de que, “além disso, essas mudanças parecem estar se acelerando, com taxas de crescimento anual [do aquecimento] aumentando nos últimos 40, 30 e 20 anos”.⁵³

Uma hipótese particularmente eloquente desse trabalho é a possibilidade de explicar um resultado aparentemente contraditório: a região NO da floresta com menor desmatamento (7% de sua área) está acusando, contudo, um decréscimo de precipitação de 20% nos meses de agosto-outubro:⁵⁴

“Uma possível razão para essa diminuição de 20% na precipitação em ambas as regiões centro-oeste, apesar de sofrer menos desmatamento em comparação com o leste, é o efeito cascata;

ou seja, o desmatamento no leste da Amazônia pode estar reduzindo a evapotranspiração, que por sua vez pode estar reduzindo a reciclagem do vapor d'água transportado para o oeste da Amazônia".

Em outras palavras, não apenas o NE e o SE da floresta amazônica converteram-se de sumidouros em fontes de carbono, mas a bomba biótica de suas árvores que irriga a atmosfera, transportando umidade para o oeste da floresta e, em seguida, para o centro e o sul do continente, está se enfraquecendo. Os "rios voadores" já podem estar, por assim dizer, começando a definhlar. Este pode ser um fator coadjuvante, e cada vez mais importante, na raiz das secas sucessivas que vêm ocorrendo mais frequentemente no centro-oeste, sudeste e sul da Amazônia como um todo. Embora exiba uma quantidade imensa de dados e ensinamentos, a mensagem central desse trabalho de Gatti e colegas foi bem sintetizada por Scott Denning: "o futuro da acumulação de carbono nas florestas tropicais foi por muito tempo objeto de incerteza. Os perfis atmosféricos de Gatti e colegas mostram que esse futuro incerto está acontecendo agora".⁵⁵

5. Diminuição das águas superficiais e da umidade atmosférica na bacia amazônica

A tendência a uma diminuição das superfícies de água na Amazônia foi constatada por Carlos Souza Jr. e colegas do IMAZON e pelo Projeto MapBiomas (no Brasil como um todo). Carlos Souza Jr. e colegas mostraram que se verifica, entre 1985 e 2017, "uma tendência geral de redução da água superficial no Bioma Amazônia e nas escalas de bacias hidrográficas, sugerindo uma conexão com secas extremas mais recentes na década de 2010".⁵⁶ Esse declínio se declara inequivocamente somente a partir de 2010, como mostra a Figura 3.

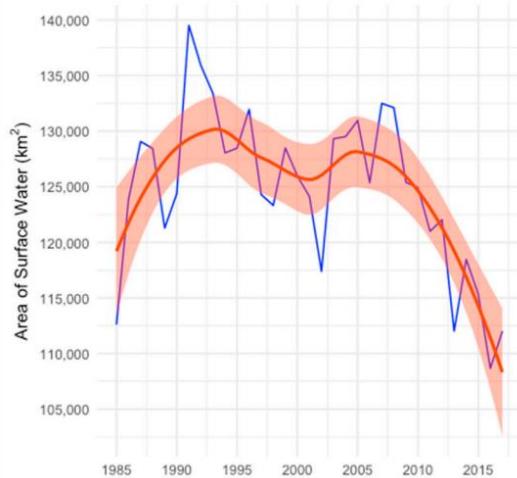


Figura 3 - Extensão anual das águas de superfície na Amazônia entre 1985 e 2017 em km², mapeada com um novo algoritmo classificador de subpixel de água de superfície (SWSC), um método de regressão LOESS (linha central) e intervalo de confiança de 95%. Fonte: Carlos M. Souza Jr. et al., "Long-Term Annual Surface Water Change in the Brazilian Amazon Biome: Potential Links with Deforestation, Infrastructure Development and Climate Change". *Water*, 11, 3, 2019 <<https://www.mdpi.com/2073-4441/11/3/566>>.

A máxima superfície média de água mapeada na Amazônia ocorreu nos anos 1990 e equivalia a 130.379 km²/ano. Um primeiro declínio ocorreu no primeiro decênio do século XXI, com um novo aumento em 2005. No primeiro decênio do século, a superfície média mapeada foi de 127.265 km²/ano, já um pouco abaixo, portanto, da média dos anos 1990. Mas entre 2010 e 2017, detectou-se um declínio anual constante, com a mais baixa média da área das águas superficiais no bioma amazônico, em relação aos três decênios anteriores (1985 – 2010), equivalente a 116.811 km²/ano. Entre 2010 e 2017, o declínio foi de quase 13.000 km², ou seja, de cerca 10% da superfície total. A taxa de variação ao longo desse período (1985-2017) obtida

por esse mapeamento mostra uma forte aceleração na curva de declínio das águas superficiais da Amazônia. Segundo os autores, houve:⁵⁷

“uma diminuição na extensão da água superficial de 350 km²/ano ao longo do período de 33 anos nas áreas que sofreram mudança entre massa de terra e água. (...) No entanto, a retração mais rápida das áreas submetidas a esse tipo de dinâmica [mudança entre massa de terra e água] ocorreu entre 2010 e 2017, com uma redução média de quase 1.400 km²/ano”.

O Projeto MapBiomas Água, publicado em agosto de 2021, mostra a taxa de perda da superfície líquida na Amazônia brasileira nos últimos 36 anos (1985-2020): “desde 1991, quando chegou a 19,7 milhões de hectares, houve uma redução de 15,7% da superfície de água no país. A perda de 3,1 milhões de hectares [31 mil km²] em 30 anos equivale a uma vez e meia a superfície de água de toda região nordeste [brasileiro] em 2020”.⁵⁸ Todos os biomas tiveram redução de superfície de água nesse período, nas proporções indicadas na Tabela 2

Tabela 2 – Redução percentual da superfície de água nos biomas brasileiros (1985 – 2020)

Amazônia	Cerrado	Pantanal	Pampas	Caatinga	Mata Atlântica
- 10,4%	- 1,3%	- 68%	- 0,5%	-17,5%	- 1,4%

Fonte: Projeto MapBiomas Água, “A dinâmica da superfície de água do território brasileiro”. Agosto de 2021
https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/MapBiomas_A%CC%81gua_Agosto_2021_22082021_OK_v2.pdf

A área de perda de superfície de água em 30 anos – 31 mil km² – corresponde, para termos uma ideia de contexto, a 71% da área do estado do Rio de Janeiro (43,7 mil km²) ou a 83% da área da Província Ángel Sandóval (37,4 mil km²), no Departamento de Santa Cruz, na Bolívia. Essa redução alarmante, concentrada na Amazônia e no Pantanal, mas generalizada em todo o Brasil, está associada a menos chuvas, i.e., à diminuição da umidade na atmosfera, especificamente a um maior déficit de pressão de vapor (VPD)⁵⁹ sobre a Amazônia entre 1987 e 2016.⁶⁰ A Figura 4 mostra como esse déficit é maior justamente no Leste, SE e no Sul da Amazônia e como ele se estende pelo arco do desmatamento até o oeste da floresta, avançando também pelo Pantanal e pelo Cerrado.

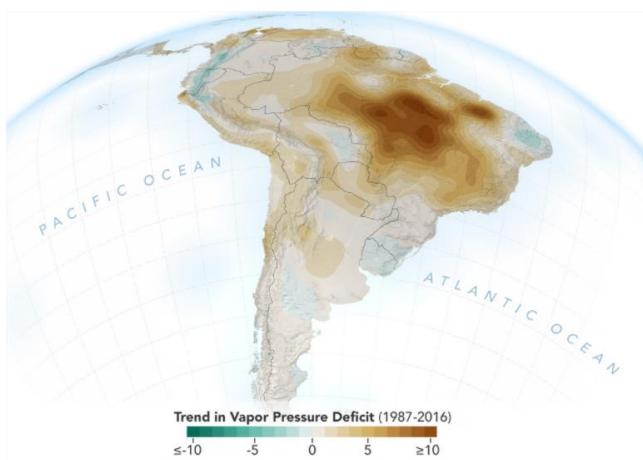


Figura 4 - Tendência a um déficit na pressão de vapor de água, ou seja, um declínio na umidade do ar sobre a Amazônia, particularmente em suas regiões SE e Sul, durante os meses da estação seca, entre agosto e outubro de 1987 a 2016 (em milibares).

Fonte: Esprit Smith, “Human Activities are drying out the Amazon: NASA Study. NASA Earth Observatory, 5/XI/2019, baseado em Armineh Barkhordarian *et al.*, “A Recent Systematic Increase in Vapor Pressure Deficit over Tropical South America”. *Scientific Reports*, 9, 25/X/2019.

<https://climate.nasa.gov/news/2928/human-activities-are-drying-out-the-amazon-nasa-study/#:~:text=A%20new%20NASA%20study%20shows,the%20result%20of%20human%20activities>.

6. Supressão da floresta. Histórico e situação atual

Na raiz dessa sinergia entre perda de umidade, incêndios e secas maiores e mais frequentes está, evidentemente, a supressão pura e simples das árvores e da floresta por corte raso. No século XXI, a perda de cobertura arbórea da floresta amazônica como um todo, incluindo florestas primárias e não primárias, é bem representada na Figura 5, a partir de mensurações satelitares realizadas por Matthews Hansen e colegas e apresentadas em novembro de 2021 ao Global Forest Watch. Para essas mensurações, florestas são definidas como áreas tendo mais de 30% de cobertura arbórea.

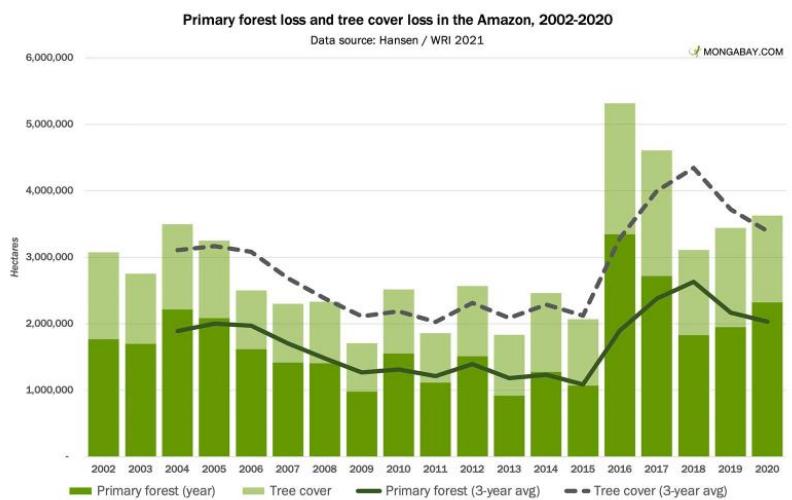


Figura 5 – Perda de floresta primária e de cobertura arbórea, representadas respectivamente nos dois segmentos das colunas, entre 2002 e 2020, em hectares. A linha contínua mostra a evolução média desse processo a cada 3 anos nas florestas primárias; a linha pontilhada mostra essa evolução média trienal na cobertura arbórea.

Fonte: Rhett A. Butler, “Amazon Destruction”, Mongabay, 23/XI/2021. Dados baseados em Matthews Hansen e colegas apresentados em 2021 ao Global Forest Watch.

<https://rainforests.mongabay.com/amazon/amazon_destruction.html>

Como se vê, há um forte salto no desmatamento primário e na perda de cobertura arbórea a partir de 2016, com uma queda no triênio 2018-2020. Mas ambos os processos de perda conjugados não caem a menos de 30 mil km²/ano neste triênio. Em 2020, atinge-se novamente o patamar brutal de perda de 20 mil km² de floresta primária, típico dos anos 2004 e 2005. Em todos os 19 anos aqui apresentados, a perda de floresta primária foi com frequência maior que a de cobertura arbórea (florestas secundárias, plantações de árvores etc.).

O caso da Amazônia brasileira é particularmente trágico e criminoso e é preciso, para compreendê-lo, um rápido excursão sobre o histórico de sua destruição no último meio século, incluindo a catástrofe socioambiental causada pela ditadura, sobretudo após 1970.

O golpe militar de 1964 que instalou no Brasil mais de 20 anos de ditadura representa o maior revés sofrido pela sociedade brasileira no século XX. Trata-se, de fato, da página mais sinistra e portadora de crimes contra a humanidade e contra a natureza na história do país.⁶¹ Em 1967, a descoberta das jazidas de ferro em Carajás, no SE do Pará, anuncia o que estava por vir. Apenas três anos depois, tendo já neutralizado por exílios, prisões, torturas e assassinatos a oposição democrática, os militares voltam suas armas contra os grandes biomas do Brasil central e setentrional: o Pantanal, o Cerrado e a Amazônia, bem como contra as comunidades indígenas, ribeirinhas e extrativistas. Em 9 de outubro de 1970, Emílio Garrastazu Médici descerrava na Amazônia uma placa autocomemorativa, em que se lia: “Nestas margens do Xingu, em plena

selva amazônica, o Sr. Presidente da República dá início à construção da Transamazônica, numa arrancada histórica para a conquista deste gigantesco mundo verde". Ricardo Cardim analisou e recolheu em um acervo importante a propaganda de apoio, militar e corporativa, à destruição de naqueles anos.⁶² Ela se baseia na retórica de guerra de uma floresta a ser "vencida" e transformada em "oportunidade" de negócios. "Toque sua boiada para o maior pasto do mundo", dizia uma publicidade da Superintendência da Amazônia (SUDAM) de dezembro de 1971: "Na Amazônia, a terra é barata e sua fazenda pode ter todo o pasto que seus bois precisam".⁶³ Em 1972, a SUDAM, com o patrocínio do Ministério do Interior e do Banco da Amazônia S.A., publica a revista "Isto é Amazônia". Um de seus anúncios resumia o ideário programático da aliança entre o regime militar e o grande capital:

"Chega de lendas. Vamos faturar. Muitas pessoas estão sendo capazes, hoje, de tirar proveito das riquezas da Amazônia. Com o aplauso e o incentivo da SUDAM. O Brasil está investindo na Amazônia e oferecendo lucros para quem quiser participar desse empreendimento. A Transamazônica está aí: a pista da mina de ouro. (...) Há um tesouro à sua espera. Aproveite. Fature."

O saldo dessa aliança entre ditadores, bancos de investimento e "pioneiros" é razoavelmente conhecido. Além da documentação recolhida por Cardim e dos riquíssimos dossiês fotoetnográficos de Sebastião Salgado, Pedro Martinelli,⁶⁴ Araquém Alcântara,⁶⁵ Carlos Carvalho,⁶⁶ Rogério Assis⁶⁷, Jorge Bodansky⁶⁸ e de outros grandes fotógrafos e cineastas da Amazônia, há uma ampla filmografia de denúncia e de análise do processo amazônico coligida por Stella Oswaldo Cruz Penido em 2000.⁶⁹ Os crimes da ditadura contra os povos amazônicos foram denunciados em 2017 por Rubens Valente⁷⁰ e pelo capítulo "Violações dos direitos humanos dos povos indígenas" do relatório final da Comissão Nacional da Verdade (CNV). O levantamento pioneiro da CNV foi capaz de documentar apenas uma pequena parte das atrocidades cometidas, ressaltando que o número real de indígenas mortos no período: "Deve ser exponencialmente maior, uma vez que apenas uma parcela muito restrita dos povos indígenas afetados foi analisada e que há casos em que a quantidade de mortos é alta o bastante para desencorajar estimativas".⁷¹ Como bem resumido por Kátia Brasil e Elaíze Farias:⁷²

"No período investigado [1964-1985], ao menos 8.350 indígenas foram mortos em massacres, esbulho de suas terras, remoções forçadas de seus territórios, contágio por doenças infecto-contagiosas, prisões, torturas e maus tratos. Muitos sofreram tentativas de extermínio. (...) Entre os índios mortos estão, em maior número 3.500 indígenas Cinta-Larga (RO), 2.650 Waimiri-Atroari (AM), 1.180 índios da etnia Tapayuna (MT), 354 Yanomami (AM/RR), 192 Xetá (PR), 176 Panará (MT), 118 Parakanã (PA), 85 Xavante de Marãiwatsédé (MT), 72 Araweté (PA) e mais de 14 Arara (PA)."

No que se refere à destruição do bioma amazônico, vale mencionar o extermínio de sua fauna. Ricardo Cardim cita uma passagem da revista *Realidade*, da editora Abril, de 1971:⁷³

"A grande caçada coletiva de felinos começou em 1965, quando umas três dezenas de firmas de pele profissionalizaram como caçadores boa parte dos homens do baixo Xingu, Tocantins e Tapajós. Em 1970, somando peles exportadas, perdidas na caça e no contrabando, calcula-se que foram mortas 30 mil onças e 370 mil gatos menores. [...] 1970 foi um ano ruim para os vendedores de peles: mataram apenas 500 mil jacarés."

Embora não tão precisas quanto as mensurações realizadas desde 1988 pelos satélites do INPE, as estimativas de desmatamento por corte raso da floresta promovido pelos tiranos são assombrosas. A Tabela 3 mostra números superiores aos registrados em qualquer momento sucessivo da história da destruição desse bioma.

Tabela 3 – Desmatamento por corte raso da floresta amazônica entre 1970 e 1987

Período	Território remanescente coberto por floresta na Amazônia brasileira (km ²)	Desmatamento anual por corte raso (km ²)	Porcentagem da floresta remanescente em 1970	Perda florestal desde 1970
Pré 1970	4.100.000	---	---	---
1977	3.955.870	21.130	96,5%	144.130
1978-1987	3.744.570	21.130	91,3%	355.430

Fonte: Rhett A. Butler, "Calculating Deforestation Figures for the Amazon". *Mongabay*, 24/IV/2018, baseado em dados do INPE <https://rainforests.mongabay.com/amazon/deforestation_calculations.html>.

A floresta amazônica foi amputada em 144.130 km² entre 1970 e 1977 e em 355.430 km² entre 1970 e 1987. Apenas em três anos sucessivos ao fim da ditadura – 1988, 1995 e 2004 – o desmatamento da Amazônia exibiu números iguais ou superiores à média anual de 21.000 km² do período 1970 - 1987, de modo que os militares, que por cômulo de cinismo se autointitulam “protetores” da Amazônia,⁷⁴ permanecem os maiores culpados pela destruição da parte brasileira da maior floresta tropical do mundo.

7. O peso da pecuária bovina no desmatamento

A partir de 1986, os governos civis sucessivos continuaram a destruição. Em 1985, segundo o Projeto MapBiomas,⁷⁵ o Brasil como um todo ainda possuía 4.812.286 km² de formações florestais. Em 2017, essas formações se haviam reduzido a 4.256.883 km², uma perda de floresta (não apenas amazônica), portanto, de 555,4 mil km². Essas florestas cederam lugar à soja e, sobretudo, ao gado: dos 555,4 mil km² desmatados em todo o Brasil entre 1985 e 2017, 462,7 mil km² (84%) o foram para dar lugar a pastagens. Os mapas do Projeto MapBiomas 2020, que rastreiam todo o território brasileiro em unidades de 30 x 30 metros (ou mesmo 10 x 10 metros), permitem identificar que “o principal uso dado ao solo brasileiro é a pastagem: ela ocupa 154,49 milhões de hectares [1,54 milhão de km²] de norte ao sul do país”, sem contar as áreas de campos naturais (46 Mha), tais como os Pampas. Desses 1,54 milhão de km² de pastagens plantadas em 2020, 545 mil km² encontram-se na região amazônica. Enquanto entre 1985 e 2020, houve um aumento de 39,1% na área total de pastagens no país, a área de pastagens plantadas na Amazônia aumentou 206%, ou seja, mais que triplicou nesses 36 anos (1985-2020). Apenas o Pantanal viu suas áreas de pastagens aumentarem ainda mais (+263%) no período. O peso da abertura de pastagens no desmatamento da Amazônia entre 1990 e 2005 é imenso também em outros países amazônicos, embora em níveis diversos, como mostra a Figura 6.

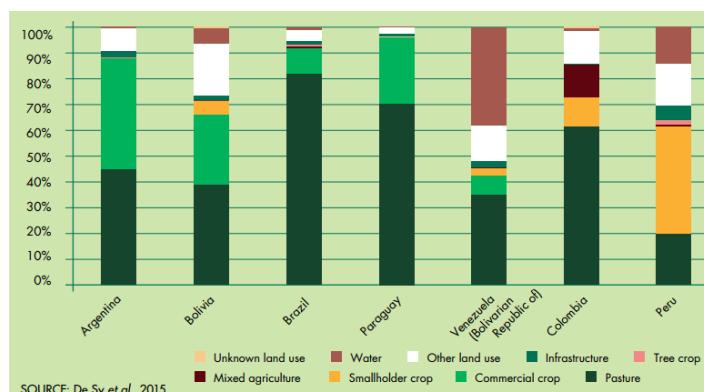


Figura 6 - Proporção (%) do desmatamento atribuído a vários fatores em 7 países da América do Sul (1990 - 2005).
Fonte: Veronique De Sy *et al.*, "Land use patterns and related carbon losses following deforestation in South America". *Environmental Research Letters*, 10, 2015 <<http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/10/12/124004/pdf>>.

O MapBiomas quantificou as áreas de pastagens degradadas no Brasil, nas quais aumenta a liberação de carbono e os riscos de desertificação: 46% das pastagens (41,1 Mha) criadas no país desde 2000 já apresentavam sinais de degradação em 2020. Nada menos que 27,5 Mha das

pastagens criadas no país desde 2000 já estavam provavelmente abandonadas em 2020. Na Amazônia brasileira, 38% da área de pastagens são consideradas em estado de “degradação intermediária” e 21,3% exibem um estado de degradação grave (“severamente degradado”). Ao todo, portanto, quase 60% (59,3%) dessas pastagens amazônicas, outrora ocupadas em geral por florestas, exibiam em 2020 algum grau de degradação.⁷⁶

Segundo o IBGE, em 1975, o Brasil abrigava 102,5 milhões de cabeças de gado bovino; em 2020, esse número passara a 218,2 milhões.⁷⁷ No Acre, há hoje quatro bovinos para cada humano e o desmatamento foi ali o maior em 18 anos.⁷⁸ A Figura 7 mostra que o rebanho bovino quase duplica no Centro-Oeste e *decuplica* aproximadamente na Amazônia entre 1985 e 2016, sendo que em 2020, 41,6% do rebanho bovino concentrava-se na Amazônia brasileira.⁷⁹

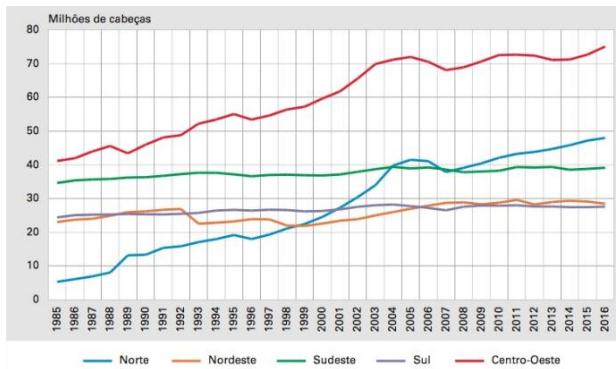


Figura 7 - Evolução do rebanho bovino no Brasil segundo as regiões entre 1985 e 2016, em milhões de cabeças de gado. Fonte: “IBGE: rebanho de bovinos tinha 218,23 milhões de cabeças em 2016”. *Beefpoint*, 29/IX/2017, a partir de dados do IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal, 1985-2016.

Malgrado a retórica da “segurança nacional”, com a qual a casta militar pretende justificar sua existência, a desintegração da floresta amazônica sempre teve por objetivo integrá-la no circuito de *commodities* do sistema alimentar globalizado. Mantém-se, assim, altíssimas, e por força sobretudo da pecuária, as taxas de desmatamento, de modo que nunca, desde o início da devastação em 1970, o desmatamento da Amazônia foi inferior a 4.500 km² por ano e nunca, com exceção dos anos 2009 - 2018, ele foi inferior a 10 mil km²/ano. A Figura 8 mostra as mensurações de desmatamento por corte raso na floresta primária amazônica desde 1988, sempre nos 12 meses entre cada agosto e cada julho do ano sucessivo.

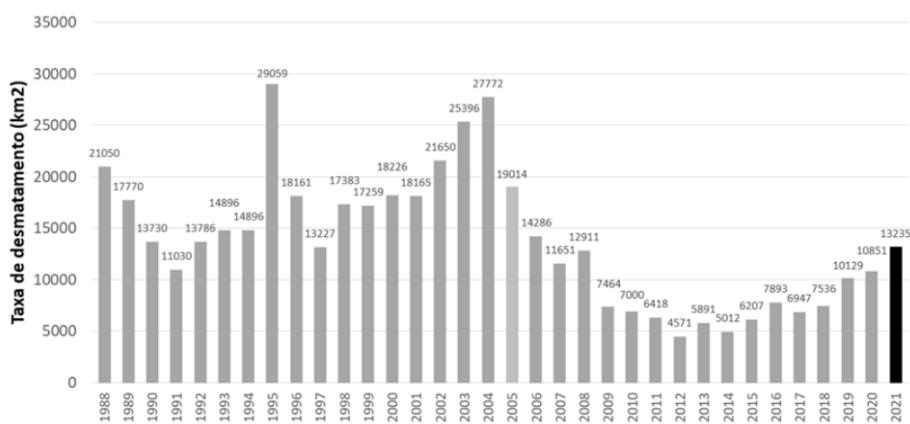


Figura 8 - Taxas de desmatamento por corte raso na floresta primária da Amazônia Legal Brasileira entre 1988 e 2021 (dados relativos ao desmatamento entre agosto de cada ano e julho do ano sucessivo). (O desmatamento de agosto de 2020 a julho de 2021 é ainda uma estimativa).

Fonte: Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite (PRODES/INPE), “Estimativa de desmatamento por corte raso na Amazônia Legal para 2021 é de 13.235 km²”, 27/X/2021.

<<https://www.gov.br/inpe/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/divulgacao-de-dados-prodes.pdf>>

Entre 1º de agosto de 2020 e 31 de julho de 2021, a floresta amazônica perdeu, por corte raso, segundo estimativas a serem confirmadas pelo INPE, 13.235 km², um aumento de 22% em relação ao desmatamento apurado em 2020 que foi de 10.851 km² para os nove estados da Amazônia Legal Brasileira. Este gráfico suscita sete observações principais:

1. O desmatamento em 2021 (agosto 2020 – julho 2021) é o maior da série histórica desde 2006. Essa estimativa foi publicada pelo INPE em 27 de outubro de 2021, mas sonegada pelo governo brasileiro à comunidade internacional no encontro de novembro de 2021 da UNFCCC, a COP26.
2. Considerado o inteiro arco histórico 1988 – 2021 registrado por esse gráfico, percebe-se que apenas entre 2017 e 2021 houve crescimento ininterrupto por 4 anos (2018-2021) do desmatamento por corte raso na Amazônia.
3. Nunca houve no século XXI um aumento de 34,4% em 12 meses em relação aos 12 meses anteriores, como mostra a Tabela 4.

Tabela 4 - Crescimento percentual do desmatamento entre 2017 e 2021 (agosto a julho) em relação aos 12 meses anteriores

VIII/2017 - VII/2018	VIII/2018 - VII/2019	VIII/2019 - VII/2020	VIII/2020 - VII/2021
+ 8,5%	+ 34,4%	+ 7,1%	+ 22%

Fonte: Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite (PRODES/INPE), “Estimativa de desmatamento por corte raso na Amazônia Legal para 2021 é de 13.235 km²”.

<<https://www.gov.br/inpe/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/divulgacao-de-dados-prodes.pdf>>

4. Em apenas 4 anos, entre agosto de 2017 e julho de 2021, o desmatamento anual passou de 6.947 km² (agosto de 2016-julho de 2017) para 13.235 km² (agosto de 2020 – julho de 2021), ou seja, um salto de mais de 90%!
5. A soma dos valores apurados pelos satélites do INPE mostra que, ao todo, nos 33 anos entre 1988 e 2021, foram completamente eliminados (desmatamento por corte raso) 470.472 km² de floresta primária na Amazônia. Se somarmos esse total (1988 – 2021) ao total estimado do desmatamento anterior (1970 – 1987 = 355.430 km², ver Tabela 2), chegamos a um total de 825.902 mil km² de perda florestal absoluta, uma área de destruição 2,3 vezes maior que a área da Alemanha (357.051 km²) e que continua a se alastrar, aproximando-se da área de um país como a Bolívia (1.098.581 km²).
6. Pouco mais de 17% da área original da gigantesca floresta amazônica já não existe mais e a porcentagem da destruição da parte brasileira da floresta é maior que a média continental, pois pouco mais de 20% da Amazônia brasileira já foi completamente suprimida.
7. É importante notar, enfim, que, como alerta o INPE, o desmatamento registrado por seus satélites não captura toda a extensão do fenômeno:

“O mapeamento, para registrar e quantificar as áreas desmatadas maiores que 6,25 hectares, baseou-se em imagens da série de satélites Landsat ou similares. O PRODES define como desmatamento a remoção completa da cobertura florestal primária por corte raso, independentemente da futura utilização destas áreas”.

Três aspectos cruciais do fenômeno escapam, portanto, às mensurações do PRODES/INPE:

- (a) a degradação do tecido florestal;
- (b) o desmatamento por corte raso em áreas menores que 6,25 hectares;
- (c) o desmatamento ocorrido em florestas não primárias.

8. Degradação e fragmentação do tecido florestal

Esses três aspectos da destruição da floresta não capturados pelos satélites do INPE devem ser considerados. O desmatamento por corte raso de mais de 825 mil km² da floresta amazônica é a parte mais evidente do processo em curso de aniquilação biológica. Ele é em geral secundado pela degradação da floresta por incêndios, extração de madeira, caça descontrolada, tráfico de vida selvagem, mineração, garimpo e outras atividades deletérias, viabilizadas pelas estradas que atravessam a região. Além da Transamazônica (BR-230), outras grandes estradas, algumas iniciadas pelos militares e continuadas pelos governos civis, avançam floresta adentro e continuam a funcionar como os principais vetores do desmatamento e da degradação da floresta amazônica e do Cerrado: a BR-163, a BR-174, a BR-158, a BR-364 interligada à BR-317 (Estrada do Pacífico), a BR-319 (Manaus-Porto Velho),⁸⁰ entre outras. Abertas a ferro e a fogo pela demência do “desenvolvimentismo” – da qual comungam direita e setores atrasados da esquerda –, essas estradas invadiram e destruíram a floresta, sua fauna e sua flora exuberantes, territórios ocupados pelas populações locais e milenarmente por civilizações originárias, mortas ou brutalmente expulsas pelos invasores e seus jagunços, com incentivo financeiro dos bancos privados e estatais, e com a tolerância ou indiferença de todos os governos civis sucessivos à chamada Constituição “cidadã” de 1988. Essas estradas hoje rasgam, esquartejam, fragmentam e tornam ainda mais vulnerável o tecido florestal remanescente.

“Degradação”, explica Antonio Donato Nobre, “é o fenômeno que acontece quando o acúmulo de perturbações em um trecho de floresta (...) retira daquele ecossistema sua capacidade de funcionar normalmente”.⁸¹ Em suma, o corte raso elimina a floresta, ao passo que a degradação a condena a uma morte lenta. Celso Silva Junior e outros 32 renomados pesquisadores da floresta amazônica assinaram em 2021 uma carta ao editor da revista *Nature geoscience*, na qual colocam em evidência a magnitude crescente dos impactos socioambientais da degradação da floresta e apelam para que as emissões de carbono dela decorrentes sejam incorporadas nos inventários de emissões de carbono dos países amazônicos.⁸²

“A degradação florestal induzida pelo homem é o principal fator de empobrecimento socioambiental na Amazônia, e sua extensão está aumentando. As florestas degradadas ocupam atualmente uma área maior do que a que foi desmatada. (...) Agravando este cenário, as emissões de CO₂ resultantes da degradação não são apenas imediatas. As florestas degradadas continuam a emitir mais CO₂ do que absorvem por muitos anos, tornando-se fontes significativas de carbono. É extremamente importante que todos os países amazônicos cessem essas emissões. Isso requer relatar toda a gama de emissões de CO₂ à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC), incluindo a degradação florestal”.

Numa entrevista concedida ao jornal *El País* em outubro de 2021, Carlos Nobre reitera essa percepção de que as emissões dos países amazônicos reportadas à ONU são subestimadas justamente por não incluírem as emissões derivadas da degradação florestal:⁸³

“O inventário oficial das emissões de gases causadores do efeito estufa só considera emissões provenientes do corte raso de árvores, mas ele não considera a degradação (...) Temos dados que mostram que 17% de toda a floresta amazônica, 6,2 milhões de km², já foram desmatados com corte raso de árvores, e outros 17% estão em diversos estágios de degradação. Isso é um dado que não é muito falado. (...) Considerando as emissões de gás carbônico de áreas desmatadas com corte raso, essa área degradada emitiu mais 53% de gases”.

Na Figura 9, Celso Silva Junior e os demais autores da carta ao editor da *Nature geoscience* quantificam as emissões de CO₂ da floresta amazônica ano a ano e cumulativamente (2003-2015), discriminando as emissões brutas por corte raso e por degradação.

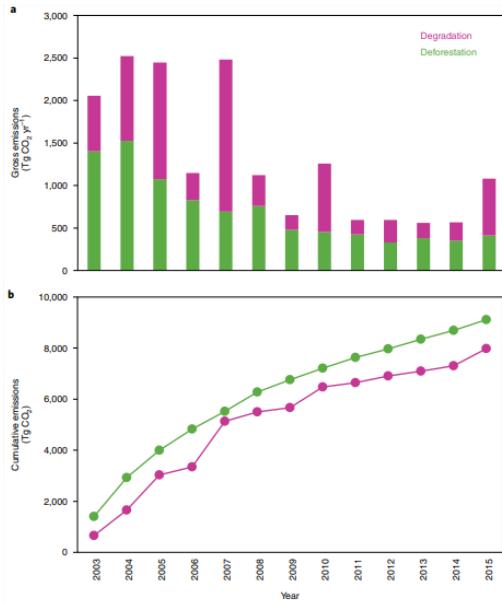


Figura 9 - Emissões brutas de CO₂ provenientes do desmatamento por corte raso e por degradação da floresta (incêndios e efeitos de borda) na Amazônia brasileira, (a) ano a ano e (b) cumulativamente, entre 2003 e 2015, medidas em Teragramas (Tg) de CO₂. (1 Tg = 1 trilhão de gramas ou 1 milhão de toneladas ou ainda 0,001 Gt). No gráfico (a), o segmento inferior de cada coluna diz respeito às emissões de CO₂ decorrentes do desmatamento por corte raso e o segmento de cima, as decorrentes da degradação florestal. No gráfico (b), a linha de cima se refere às emissões cumulativas de CO₂ por desmatamento por corte raso e a debaixo, às emissões por degradação.

Fonte: Celso H. L. Silva Junior *et al.*, “Amazonian forest degradation must be incorporated into the COP26 agenda”. *Nature Geoscience*, 14, 2/IX/2021, p. 634.

Os dois gráficos acima evidenciam que as emissões de CO₂ oficialmente reportadas pelo Brasil à UNFCCC entre 2003 e 2015 correspondem a apenas pouco mais da metade das emissões reais. Não por outra razão, Antonio Donato Nobre chama apropriadamente a degradação florestal “a grande mentira verde”, e não apenas por causa da subnotificação das emissões de CO₂, mas também porque a degradação se estende por uma área ainda maior do que a área já eliminada por corte raso.⁸⁴

9. A interação entre secas e incêndios

“O desmatamento é o principal vilão da biodiversidade da Amazônia, com os incêndios florestais vindo logo atrás”

Paulo Brando (2021)⁸⁵

Já o Relatório de Avaliação Nacional do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC), de 2013, atualizado em 2016, projetava diminuição de 30% a 50% da pluviosidade em todas as regiões do Brasil até 2100, com exceção das regiões da Mata Atlântica do Sul/SE e dos Pampas. Na Amazônia, as diminuições previstas eram, no verão, de -10% (2011-2040), -25% (2014-2070) e -40% (2071-2100); e no inverno, de -10%, -30% e -45%, nos três períodos considerados.⁸⁶ Essas previsões estão sendo confirmadas pelas observações. Secas cada vez mais intensas, do gênero esperado uma vez por século, estão agora ocorrendo na Amazônia em intervalos de tempo cada vez menores: 1982/1983, 1997/1998, 2005, 2007, 2010 e 2015/2016.⁸⁷ A seca de 2015/2016 na Amazônia foi maior em área e em intensidade que as anteriores, medidas pelo Índice de Palmer (PSDI), com até 13% da floresta atingida por seca extrema (PDSI = < -4) em fevereiro-março de 2016, sobretudo nas regiões NE e SE da floresta, justamente as mais desmatadas. “Isso significa”, esclarecem Juan C. Jiménez-Muñoz e coautores do trabalho acima citado, “uma área da

floresta com seca extrema um quinto maior do que a área atingida nos eventos anteriores, quando tal nível de seca extrema não afetara ainda mais que 8% a 10% da floresta".⁸⁸

Essa tendência sistêmica a menores níveis de pluviosidade é agravada pelos grandes incêndios florestais provocados por grileiros e outros criminosos, seja a mando de fazendeiros, seja no intuito de desmatar e vender terras a esses últimos. Como afirma Ane Alencar, diretora de ciência do IPAM, "os incêndios da Amazônia são, usualmente, o último estágio do desmatamento. É a forma mais barata disponível para converter biomassa em cinzas, de modo a poder usar a terra como pasto".⁸⁹ Como se sabe, contrariamente à floresta boreal e ao Cerrado, a floresta tropical e equatorial, muito úmida e não por acaso chamada pluvial (e em inglês *rainforest*), não evoluiu em interação com incêndios. Em geral, graças a seu dossel muito fechado, apenas 4% da radiação solar atinge seu solo, de modo que incêndios causados por raios não têm, ou não tinham, condições de se alastrar. A degradação por extração seletiva de árvores, abertura de estradas, entre outros fatores, abre o dossel, multiplica as clareiras e a exposição das bordas da floresta à radiação solar, seca os solos e a vegetação do sub-bosque, fatores que, conjugados com o aumento das temperaturas e das secas, tornam a floresta presa de incêndios cada vez mais frequentes e cada vez maiores. Nestas novas condições, mesmo queimadas chamadas "de manejo" para "limpeza" de pastos e de áreas agrícolas, isto é, em áreas já desmatadas, podem agora sair do controle de pequenos e grandes proprietários de terras e avançar profundamente numa floresta ressequida e muito mais propensa a se incendiar.

As perdas causadas por esses incêndios são quase inimagináveis para a flora, a fauna e para a saúde das populações que habitam a região amazônica, e mesmo fora dela. Apenas localmente foram elas quantificadas. Durante a seca de 2015-2016, por exemplo, conforme mostrou Erika Berenguer e colegas, os incendiários foram responsáveis, direta ou indiretamente, pela morte de cerca de 2,5 bilhões de caules (árvores e cipós) apenas nos 65 mil km² de floresta na região amazônica do Baixo Tapajós, destruição que liberou na atmosfera cerca de 495 milhões de toneladas de CO₂.⁹⁰ Aline Pontes-Lopes e colegas pesquisaram os impactos dos incêndios na floresta na região central da floresta amazônica, especificamente no interflúvio Purus-Madeira, durante os incêndios ocorridos também durante a seca de 2015. A pesquisa mostrou que:⁹¹

"Ao longo dos 3 anos após o incêndio, a densidade dos caules diminuiu de 517,7 ± 38,8 para 376,0 ± 53,2 caules por hectare, enquanto a biomassa acima do solo diminuiu de 223,6 ± 66,7 para 193,7 ± 49,7 Mg [Megagramas = toneladas] por hectare nas parcelas queimadas. Esses valores representaram perdas de 27,3 ± 9,0% na densidade dos caules e 12,7 ± 9,1% na biomassa aérea".

Os incêndios favoreceram o aumento de espécies nativas herbáceas, como os bambus herbáceos. Efeitos similares foram detectados por Bernardo Flores e colegas (2016) e, mais recentemente, por Tayane Costa Carvalho e colegas (2021). Tais estudos alertam para os danos extensos e irreversíveis que o fogo, sobretudo quando repetido, causa nas várzeas e planícies anualmente inundáveis da floresta, os chamados igapós, que ocupam cerca de 8% do bioma amazônico e já se encontram particularmente vulnerabilizados pelas secas.⁹² Segundo Flores e colegas, "um primeiro evento de incêndio em florestas de várzea destrói completamente as árvores, e mais de 90% do sistema radicular superficial e do banco de sementes das árvores, favorecendo a invasão da vegetação herbácea". A floresta se recupera lentamente, mas na ocorrência de um segundo incêndio, no intervalo de algumas décadas, "as taxas de recuperação florestal caem e a cobertura herbácea persiste".⁹³

Os incêndios sistemáticos e em grande escala da floresta primária na Amazônia são uma prática introduzida pela ditadura. Desde 1985, entretanto, o Brasil não parou de queimar. Uma fotografia de Carlos Carvalho, de 1994, mostrando um incêndio à beira da BR-317, no Acre, é um documento mais eloquente e desolador do que qualquer conjunto de dados. Segundo o Projeto MapBiomas Fogo,⁹⁴ uma área de 1.672.142 km², cerca de 1/5 (19,6%) do território

brasileiro já queimou ao menos uma vez entre 1985 e 2020, uma média anual de 150,9 mil km². Esses incêndios se concentram no século XXI, pois desde 2000, 17,5% do território brasileiro já queimou ao menos uma vez. O Projeto MapBiomas Fogo traz um dado gravíssimo entre todos: cerca de 2/3 da área queimada (65%) era antes coberta por vegetação nativa (8% de formações florestais nativas). Outros dados centrais para se entender a destruição em curso: 690.028 km² da Amazônia brasileira queimaram ao menos uma vez nos 36 anos entre 1985 e 2020. A Tabela 5 mostra a distribuição acumulada desses incêndios no território brasileiro nesse período.

Tabela 5 – Área do bioma como porcentagem do território nacional, área queimada acumulada como porcentagem de cada bioma e extensão da área queimada ao menos uma vez entre 1985 e 2020

	Área do bioma como % do território nacional	Área queimada como % do bioma	Área queimada no período
Cerrado	43,9%	36%	733 mil km ²
Amazônia	41,2%	16,4%	690 mil km ²
Caatinga	5,3%	10,5%	88 mil km ²
Pantanal	5,2%	57,5%	86 mil km ²
M. Atlântica	4,3%	6,5%	71 mil km ²
Pampa	0,2%	1,5%	2 mil km ²

Fonte: Projeto MapBiomas Fogo (Coleção 1), Infográfico

<<https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/Infograficos/MBI-fogo-infografico-PTBR-aprovado.jpg>>.

Dados complementares sobre esses incêndios e suas consequências, na floresta amazônica como um todo entre 2001 e 2019, são fornecidos e analisados por Xiao Feng e colegas em 2021:⁹⁵

“Desde 2001, uma área estimada entre 103.079 km² e 189.755 km² da floresta amazônica foi potencialmente impactada pelo fogo, afetando a maioria das plantas e espécies de vertebrados nessa região. Entre 93,3% e 95,5% das plantas e das espécies de vertebrados (entre 13.608 e 13.931 espécies) podem ter sido impactadas pelo fogo, mesmo que em um grau menor. Entretanto, muitas dessas espécies são conhecidas a partir de um pequeno número de registros e têm âmbitos restritos de distribuição. De fato, a Amazônia é habitada por numerosas espécies (610), consideradas ameaçadas pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN). Desde 2001, uma grande fração dessas espécies ameaçadas tem sofrido impactos do fogo em suas áreas de registro: 263 a 264 espécies de plantas listadas na IUCN; 83 a 85 espécies de aves; 53 a 55 espécies de mamíferos; 5 a 9 espécies de répteis e 95 a 107 espécies de anfíbios”.

Outros resultados desse trabalho de Feng e colegas devem ser mantidos em mente:

- (1) os impactos mais pronunciados do fogo verificados em níveis de espécies são frequentemente associados às espécies que têm um menor âmbito de distribuição;
- (2) é particularmente preocupante que as florestas mais prejudicadas entre 2001 e 2019, localizadas obviamente no chamado arco do desmatamento, são sabidamente as que contêm a mais ampla gama de linhagens evolucionárias nas árvores da América do Sul;
- (3) alterações nos habitats nesse arco do desmatamento foram abrangentes e rápidas, afetando um número considerável de espécies. Assim, há entre 263 e 700 espécies que tiveram mais de 10% de sua área de distribuição afetada;
- (4) Para cada 10 mil km² de floresta por onde o fogo se alastrá, novas espécies perdem mais de 10% de suas áreas de distribuição, a saber, 27 a 37 espécies de plantas e 2 a 3 espécies de vertebrados;

(5) essas estimativas são provavelmente conservadoras, entre outras razões porque avaliam os impactos do fogo apenas sobre vertebrados e porque não consideram o histórico de perdas e degradação florestal anterior a 2001;

(6) embora a área da degradação florestal por fogo tenha flutuado entre 2001 e 2019, as novas áreas de florestas destruídas pelo fogo nunca diminuíram, e tanto a área cumulativa afetada quanto seus impactos nas áreas de distribuição das espécies continuaram a aumentar a taxas constantes e notadamente em 2019.

10. Bolsonaro e a destruição da floresta como meta de governo

Como afirma o Projeto MapBiomas Fogo, os grandes picos de áreas queimadas no Brasil nesses 36 anos (1985-2020) ocorreram principalmente em anos impactados por secas maiores. Mas, a par disso, “altas taxas de desmatamento principalmente antes de 2005 e depois de 2019 tiveram um grande impacto no aumento da área queimada nesses períodos”. O IPAM pôs em evidência um fato inédito e muito importante neste ano de 2019:⁹⁶

“A Amazônia [brasileira] está queimando mais em 2019, e o período seco, por si só, não explica este aumento. O número de focos de incêndios, para a maioria dos estados da região, já é o maior dos últimos quatro anos. É um índice impressionante, pois a estiagem deste ano está mais branda do que as observadas nos anos anteriores. Até 14 de agosto, eram 32.728 focos registrados, número cerca de 60% superior à média dos três anos anteriores para o mesmo período (média de ~20,4 mil focos de incêndios, variando entre ~15 e 25,5 mil)”.

Eis o ponto de partida para entender o que mudou a partir de 2019, quando os incêndios novamente explodiram, suscitando reações inclusive em nível internacional.⁹⁷ Com os governos civis anteriores, a destruição da floresta decorria basicamente da negligência, dependência e/ou cumplicidade dos governantes com os devastadores. Embora desde a Constituição de 1988 se assistisse à montagem de uma legislação timidamente protetora dos biomas brasileiros, a ausência de uma estrutura mínima de governança tornava a estrutura de leis, normas e regulamentações vigentes desde 1988 quase totalmente inefetiva. Assim, entre agosto de 1994 e julho de 1995, isto é, entre os governos de Itamar Franco e de Fernando Henrique Cardoso, o desmatamento por corte raso de florestas primárias da Amazônia atinge um pico de 29.059 km². Também durante os dois mandatos de Fernando Henrique Cardoso (1995-2002), o desmatamento nunca desceu abaixo de 13.227 km² (1997), com uma escalada sucessiva que o levou a atingir 21.650 km². Entre agosto de 2003 e julho de 2004, já sob a presidência de Lula, o desmatamento da Amazônia chegou a atingir 27.772 km². Iniciava-se, contudo, então, um período em que a legislação começou a ser aplicada de modo mais efetivo, com o auxílio de uma estrutura repressiva minimamente eficaz. Esse período estende-se até julho de 2012. Claramente contrariado por essa governança, o agronegócio retoma a ofensiva desde os primeiros dias do governo de Dilma Rousseff. Os resultados dessa operação não se fazem esperar. Como mostra acima a Figura 8, a partir de 2013, o desmatamento volta a decolar. Em cinco anos (agosto de 2013 a julho de 2018), as perdas acumuladas por corte raso, apenas na Amazônia Legal, foram de 39.486 km². Em meia década, uma área de floresta quase equivalente à do estado do Rio de Janeiro (43.696 km²) simplesmente havia desaparecido. Desde a promulgação do novo Código Florestal (Lei 12.651 de 25/V/2012), o desmatamento da Amazônia passou de 4.571 km² em 2012 para 7.536 km² em 2018, um salto de cerca de 65%!

O *impeachment* de Dilma Rousseff em agosto de 2016 foi causado, entre outros fatores, pelo fato de que sua aliança com Aldo Rebelo⁹⁸ e Kátia Abreu, por mais espúria que fosse, não era mais capaz de contentar o agronegócio. Vendo-a muito desgastada pela crise econômica iniciada em 2014, o agronegócio percebeu que podia obter muito mais. Assim, no breve governo de Michel Temer (agosto de 2016-dezembro de 2018), houve ao menos sete medidas provisórias e

projetos de lei destinados a enfraquecer ainda mais as últimas defesas da floresta.⁹⁹ Em novembro de 2016, na COP22 em Marrakesh, seu Ministro da Agricultura, Blairo Maggi, queixando-se da reserva legal ainda mantida pelo novo Código Florestal nas propriedades rurais da Amazônia, declarou, inconformado: “Imagine um hotel que tenha 100 quartos, mas que só possa comercializar 20 unidades. As outras 80 ele tem que manter fechadas”.¹⁰⁰ Raramente a percepção que o capitalismo tem da natureza terá sido melhor formulada. Essa mesma percepção se estampa em 2020 na declaração de Assuero Doca Veronez, pecuarista, então presidente da Federação da Agricultura e Pecuária do Acre (FAEAC):¹⁰¹

“A questão ambiental foi uma questão muito limitadora. Desmatamento para nós é sinônimo de progresso, por mais que isso possa chocar as pessoas. O Acre não tem minério, não tem potencial turístico, o que o Acre tem são as melhores terras do Brasil. Só que esta terra tem um problema, uma floresta em cima”.

Para lotar o “Hotel Amazônia” e liquidar o “problema” da floresta, o agronegócio precisava, portanto, de Bolsonaro. Este declarava em 2018, em plena campanha eleitoral em Porto Velho:¹⁰²

“O Brasil não suporta ter mais de 50% do território demarcado como terras indígenas, áreas de proteção ambiental, com parques nacionais e essas reservas todas atrapalham o desenvolvimento (...) não podemos continuar admitindo uma fiscalização xiita por parte do ICMBio e do Ibama, prejudicando quem quer produzir.”

Bolsonaro sempre foi irrelevante na política brasileira e sua vitória continua suscitando interrogações diversas, envolvendo a crise econômica, o peso das novas campanhas de desinformação eletrônica e a cumplicidade da imprensa, além de tendências internacionais, que não cabe aqui discutir. Um fato, entretanto, não pode ser subestimado. Se Bolsonaro é uma excrescência no sistema político, ele não é um fenômeno adventício na sociedade brasileira, historicamente moldada pela escravidão, pelo ressentimento, pela violência e pela predação da natureza. Sua campanha deu voz e novo alento à ideologia militarista, racista, obscurantista, individualista, predatória, decalcada da visão de mundo do patriarcado rural e profundamente arraigada em certos setores sociais. Essa ideologia está encastelada, obviamente, na casta militar e no empresariado – nomeadamente o agronegócio, a mineração, as empreiteiras, o setor financeiro e a mídia corporativa –, mas encontra guarda (felizmente cada vez menos) também em parcelas das camadas mais pobres e marginalizadas da população, cooptadas no mais das vezes pela teologia da prosperidade. O desprezo rancoroso de Bolsonaro pela democracia, pela inteligência, pela dimensão crítica da ciência e da cultura, pelos direitos humanos e da natureza e pelos ideais de igualdade herdados do socialismo e da social-democracia é o mesmo desprezo rancoroso que setores da classe média e da “elite” sempre sentiram em seu íntimo, mas não tinham coragem de manifestar à luz do dia. A começar por sua oposição aos aspectos progressistas da Constituição de 1988 e por sua nostalgia da ditadura. Bolsonaro representa, assim, a retomada da agenda militar dos anos 1970, obcecada pelo subsolo da Amazônia e pela missão de devastá-la em nome da “segurança nacional”, de tal modo que a floresta e seus povos se tornam novamente o inimigo a abater e sua destruição, uma das metas centrais de seu governo. Em 2018, um ex-assessor de Geraldo Alckmin para o agronegócio, Frederico D’Ávila, então diretor da Sociedade Rural Brasileira, abandonou o governador de São Paulo para assumir o programa de Bolsonaro para a agropecuária. A linguagem empregada em sua declaração à imprensa é sintomática desse retorno à política como guerra à natureza e à democracia:

“O Geraldo [Alckmin] é um piloto de 747 da Lufthansa: não vai chacoalhar, vai jantar, atravessar o Atlântico bem tranquilo. Só que não estamos voando em céu de brigadeiro, estamos voando sobre a Síria. Bolsonaro é um piloto de [caça] F-16. O Brasil precisa de um piloto de F-16”.

Tudo isso explica, entre outras atrocidades, o fato de que os Territórios Indígenas (TI) foram sistematicamente invadidos pelo agronegócio e pelo garimpo, de modo que nesses territórios o desmatamento aumentou 153%,¹⁰³ sendo que mais de 98% do desmatamento amazônico em 2020 foi ilegal. Como mostra o Projeto MapBiomas Alerta:¹⁰⁴

“Em 2020, foram identificados, validados e refinados 74.218 alertas em todo território nacional, totalizando 13.853 km² de desmatamento, um crescimento de 30% no número de alertas e de 14% na área desmatada em relação ao ano de 2019. Do total de alertas, 79% estão no bioma Amazônia, com uma área de 843 mil ha (60,9% da área total)”.

Sempre segundo o MapBiomas, entre 2019 e 2021, “o desmatamento em terras indígenas na Amazônia foi multiplicado por 1,7 quando comparado com a média de 2016 a 2018. Já o desmate para a mineração ilegal dobrou entre 2018 e 2019”.¹⁰⁵ Os fazendeiros nunca tiveram escrúpulos em lançar mão de armas de ecocídio contra a floresta e seus povos. Desde ao menos 2003, conforme detectado pelo Greenpeace,¹⁰⁶ seus aviões adotam a prática, então relativamente comum, de bombardear agente laranja e demais herbicidas (glifosato, 2,4-D...) sobre as florestas e seus povos para acelerar o desmatamento.¹⁰⁷ A lição fora aprendida com a aviação norte-americana que, nos anos 1960, empregava esse método para devastar os arrozais e as florestas do Vietnã, do Laos e do Camboja, onde se ocultavam os guerrilheiros.¹⁰⁸ Com Bolsonaro, os fazendeiros retomaram essa prática de guerra sem a menor inibição e receio de punição. E, segundo Naiara Bittencourt, advogada da ONG Terra de Direitos, “a “expectativa é que o uso de agrotóxicos para desmatamento vai se intensificar no próximo período, porque está mais fácil, mais acessível e mais consolidado”.¹⁰⁹

Os garimpeiros gozam da mesma certeza de impunidade, e tanto mais porque Bolsonaro tem uma identificação pessoal e familiar com o garimpo. Seu pai, Percy Geraldo Bolsonaro, foi um garimpeiro em Serra Pelada, uma extensão da Serra dos Carajás, no Sudeste do Pará.¹¹⁰ O garimpo de ouro, hoje sempre mais controlado pelo crime organizado, entre os quais o Primeiro Comando da Capital (PCC),¹¹¹ não apenas reduz a floresta a uma paisagem sinistramente lunar, mas mata e aterroriza as populações indígenas, além de intoxicar pessoas, fauna, rios e solos com quantidades letais e crescentes de mercúrio. Segundo Flávio Ilha, “um volume estimado em 100 toneladas do metal neurotóxico foi utilizado em 2019 e 2020 para extraírem ouro ilegalmente da região, de acordo com estimativas feitas com base em um levantamento oficial. Esse ouro foi exportado pelo Brasil para países como Canadá, Reino Unido e Suíça”.¹¹²

Outro efeito da impunidade garantida por Bolsonaro é o aumento dos incêndios florestais na Amazônia, incluindo o chamado “Dia do Fogo”, uma ação ostensivamente coordenada por fazendeiros e empresários do sudeste do Pará em homenagem ao presidente, que teve lugar em 10 e 11 de agosto de 2019. O INPE detectou nessas datas 1.457 focos de calor no entorno da BR-163, 38% dos quais em áreas de floresta. Nesses dois únicos dias, houve um aumento de 1.923% de focos de calor em relação aos dois mesmos dias no ano anterior.¹¹³ Dois anos depois, nenhum dos responsáveis pelos crimes foi punido, embora estejam bem identificados, e parte da área queimada nessa ocasião foi ocupada sucessivamente por plantações de soja.¹¹⁴ Em 2020, sempre segundo o INPE, a Amazônia registrou 103.161 focos de queimada, o maior registro desde 2017 (107.439) e de 2015 (106.438), quando Dilma Rousseff já se aliara à contraofensiva do agronegócio, iniciada na segunda década do século.

11. Amazônia, elemento crítico do sistema Terra

“A Amazônia é fundamental para a estabilidade ecológica do planeta”

Carlos Nobre¹¹⁵

Para perceber o alcance das palavras do cacique Raoni, citadas em epígrafe neste texto, segundo as quais é a floresta que segura o mundo, é preciso partir do entendimento de que a Amazônia é um elemento crítico do sistema Terra. A floresta amazônica é parte de uma estrutura interdependente de elementos de grande escala que mantém o sistema Terra em equilíbrio. Essa percepção remonta, entre outros, a Alexander von Humboldt¹¹⁶ e a Vladimir Vernadsky, em seu fundamental *The Biosphere* (1926). Como disciplina, contudo, as ciências do sistema Terra têm início com a hipótese de Gaia, desenvolvida por James Lovelock e Lynn Margulis desde os anos 1960.¹¹⁷ Como afirma Timothy Lenton, “ela representa a primeira afirmação científica da Terra como um sistema que é mais do que a soma de suas partes. Assim, pelo menos para mim, a hipótese Gaia marca o início da Ciência do sistema Terra”.¹¹⁸ Examinar a recepção científica algo turbulenta dessa teoria, de resto em constante evolução, escapa ao meu propósito aqui.¹¹⁹ Importa no presente contexto compreender que: (a) o planeta Terra é um sistema, o que significa, como Lenton ressalta, que ele é mais que a justaposição ou a somatória de suas partes; (b) nesse sistema, o biota planetário interage com os elementos não vivos do planeta, de modo a moldá-lo (através de *feedbacks* positivos e negativos) e a fazê-lo funcionar à maneira de um superorganismo autorregulatório. Esta seria a razão mais plausível pela qual a composição química da atmosfera e, em consequência, o sistema climático mantiveram-se em um estado propício à vida, malgrado o lento incremento da radiação solar ao longo de bilhões de anos.

A Amazônia, como dito, é um dos elementos críticos desse sistema. O conceito de elemento crítico (*tipping element*) deriva do ponto crítico (*tipping point*), ou ponto de inflexão, na dinâmica de um sistema, e é importante defini-los conjuntamente, valendo-nos da formulação particularmente feliz e sucinta proposta por Timothy Lenton e colegas em 2008:¹²⁰

O termo “ponto crítico” (*tipping point*) comumente se refere a um limiar crítico no qual uma pequena perturbação pode alterar qualitativamente o estado ou o desenvolvimento de um sistema. Aqui introduzimos o termo “elemento crítico” (*tipping element*) para descrever componentes de larga escala do sistema Terra susceptíveis de ultrapassar um ponto crítico”.

Convém complementar essa definição do conceito de elemento crítico pela que propõem os cientistas do Potsdam Institute for Climate Impact Research, que o consideram justamente como “os calcanhares de Aquiles do sistema Terra”:¹²¹

“Elementos críticos são componentes de larga escala do sistema Terra, caracterizados por um comportamento de limiar. Quando aspectos relevantes do clima se aproximam de um limite, esses componentes podem ser levados a um estado qualitativamente diferente por pequenas perturbações externas. (...) O comportamento de limiar é frequentemente impulsionado por alças de retroalimentação que, uma vez atingido o ponto crítico, podem continuar a agir mesmo sem novos estímulos. Assim, é possível que um componente do sistema terrestre atinja um ponto crítico mesmo se as condições estruturais do sistema climático ainda se encontrem abaixo do limiar de transição. A transição resultante da ultrapassagem de um ponto crítico específico do sistema pode ser abrupta ou gradual”.

É preciso, antes de mais nada, enfatizar o caráter sistêmico de uma transformação qualitativa no estado de equilíbrio de um elemento crítico do sistema Terra. “O que acontece no Ártico não fica no Ártico”, eis uma das frases mais repetidas pelos cientistas do clima e um dos mais sólidos consensos sobre a emergência climática.¹²² O mesmo pode ser dito da floresta amazônica. Sua destruição em curso, se vier a se consumar (tal é o empenho de Bolsonaro, em sintonia com os mercados globais), não terá apenas efeitos continentais, mas enviará ondas de choque a outras partes do planeta. O mapa da Figura 10 mostra o conjunto dos elementos críticos do sistema Terra (clima e biodiversidade) em sua conectividade e interação, de modo que a ultrapassagem de pontos críticos em qualquer um deles influencia fortemente a desestabilização dos demais.



Figura 10 - Mapa da conectividade dos elementos de larga escala do sistema Terra em risco crescente de ultrapassar pontos críticos em direção a outros estados de equilíbrio, com potencial efeito dominó.

A – Secas mais graves e mais frequentes na floresta amazônica; B – Diminuição do gelo do Oceano Ártico, com diminuição do albedo e maior absorção, especial e temporal, da radiação solar pelo mar; C – Desaceleração da circulação termoalina na corrente meridional de capotamento do Atlântico (AMOC), com potencial colapso desse elemento fundamental do sistema climático; D – Declínio das Florestas Boreais, atacada por pestes e espécies invasoras; F - Morte em larga escala dos recifes de corais; G - Aceleração da perda de gelo na Groenlândia; H – Derretimento do permafrost terrestre e marítimo, com liberação crescente de dióxido de carbono (CO_2) e metano (CH_4); I – Derretimento do manto de gelo da Antártida Ocidental; J – Derretimento do manto de gelo da Antártida Oriental. Fonte: Baseado em “Climate Crisis – Earth May Be Approaching Key Tipping Points”. NetNewsLedger, 21/1/2020, adaptado de Tim Lenton *et al.*, “Climate Tipping Points. Too risky to bet against”. *Nature*, 575, 28/XI/2019. <<http://www.netnewsledger.com/2020/01/21/climate-crisis-earth-may-be-approaching-key-tipping-points/>> <<https://www.nature.com/articles/d41586-019-03595-0>>

12. Quão distante está a floresta amazônica de seu ponto de não retorno? Depende de nós

Quando esse elemento crítico do sistema Terra, a floresta amazônica, ultrapassará seu ponto crítico, transitando mais ou menos rapidamente para um estado alternativo de equilíbrio não florestal, catastrófico do ponto de vista climático e muito empobrecido do ponto de vista da biodiversidade? Não há uma resposta precisa para isso. Em primeiro lugar, é preciso lutar com todas as nossas forças para que ela não ultrapasse esse ponto trágico de não retorno. Em segundo lugar, deve-se admitir que, como em todo processo de colapso de sistemas complexos, não é possível fixar datas, sobretudo porque essas datas dependem das escolhas da sociedade aqui e agora, fundamentalmente neste decênio. Não sabemos, por exemplo, o ritmo futuro do desmatamento e da degradação florestal, nem como a floresta responderá ao ritmo futuro do aquecimento global, inclusive porque não sabemos qual será esse ritmo, posto que ele depende em parte do ritmo do desmatamento das florestas tropicais. O ritmo do aquecimento é dado em parte pelo ritmo de perda florestal e vice-versa. Temos aqui, portanto, duas variáveis mutuamente dependentes e não conhecemos nenhuma das duas, porque ambas dependem, em última instância, da política, vale dizer, de nós.

Mesmo num cenário ainda distante de desaceleração do aquecimento – o que suporia zerar ao mesmo tempo as emissões de GEE e o desmatamento –, não sabemos como a floresta responderá a aquecimentos maiores já inevitáveis. Não é sequer dado saber quão irreversíveis são os processos endógenos já desencadeados pela sinergia entre a destruição deliberada da floresta e as alças de retroalimentação postas em ação pelo desmatamento, sob a pressão sistêmica da emergência climática.

Quando se trata dos cenários futuros do colapso em curso da floresta amazônica, as incógnitas são, portanto, muitas, sendo crucial apostar que nada é ainda irreversível, embora saibamos que a irreversibilidade esteja velozmente a caminho. Em 2011, Timothy Lenton sustentou a hipótese de que pontos críticos no sistema Terra poderiam ser advertidos precocemente, dada a presença de sintomas antecipatórios.¹²³ Em 2016, Carlos Nobre e colegas do INPE e de outras instituições valeram-se dessa hipótese para pôr em dúvida o consenso anterior segundo o qual o ponto crítico da floresta amazônica estaria situado num longínquo desmatamento de 40% de sua área ou num aquecimento médio de 4°C. Em 2018, Carlos Nobre e Thomas Lovejoy emitiram um alerta sobre a iminência desse ponto crítico, sugerindo que ele poderia ser cruzado muito mais cedo do que previsto pelos modelos anteriores:¹²⁴

“Acreditamos que sinergias negativas entre desmatamento, mudanças climáticas e uso extensivo de fogo indicam um ponto crítico (*tipping point*) de transição para ecossistemas não florestais nas porções leste, sul e central da Amazônia, uma vez atingidos 20% a 25% de desmatamento da área original da floresta”.

Dado que o desmatamento da floresta amazônica estava então em vias de cruzar 20% de sua área original no Brasil (17% em escala continental), o editorial assinalava que a floresta havia já adentrado uma zona de alto risco. Em finais de 2019, os mesmos autores voltaram à carga num segundo editorial para a mesma revista *Science Advances*. Intitulado *Amazon tipping point: Last chance for action* (“Ponto crítico na Amazônia: Última chance para a ação”), o texto reitera o quanto a agricultura brasileira e, mais amplamente, todos os países da América do Sul (com exceção do Chile) beneficiam-se da umidade da floresta amazônica, e volta a advertir que estamos diante da “última chance” para evitar um desastre em escala planetária:¹²⁵

Quanto desmatamento a floresta (...) ainda aguenta antes de que a umidade se torne insuficiente para sustentar as florestas tropicais, ou antes de que grandes porções da paisagem se convertam em savana tropical? (...) O aumento da frequência de secas sem precedentes em 2005, 2010 e 2015/16 está sinalizando que o ponto de inflexão é iminente. (...) Hoje, estamos exatamente em um momento do destino: o ponto de inflexão é aqui, é agora. Os povos e líderes dos países amazônicos juntos têm o poder, a ciência e as ferramentas para evitar um desastre ambiental em escala continental, na verdade, um desastre ambiental global”.

Em 2020, Carlos Nobre retornou ao tema da iminência do ponto crítico da floresta amazônica, sublinhando mais uma vez um sintoma fundamental: o aumento da estação seca na Amazônia, que a aproxima das condições de umidade típicas do Cerrado e a torna mais vulnerável ao fogo. Desde os anos 1980, afirma Nobre, a estação seca na parte central e sul da floresta aumentou em 6 dias por década. “Em relação aos anos 1980, ela já está três semanas mais longa”. E adverte: “riscos de savanização aumentam exponencialmente” quando a estação seca amazônica se tornar mais longa do que 4 meses (um mês a mais do que seu habitual), atingindo um regime de chuvas equivalente ao da estação seca do Cerrado. De resto, no Sul e SO da Amazônia (Rondônia), onde houve aumento do desmatamento, “o início da estação chuvosa chegou a atrasar 4 semanas”. A temperatura média durante a estação seca já está se elevando em até 3°C, a mortalidade das árvores está aumentando e a floresta está se tornando uma fonte de CO₂. Todos esses elementos atuam sinergicamente e reforçam seu prognóstico de uma ultrapassagem do ponto de não retorno de perda florestal na escala de tempo de 15 a 30 anos. Essa mudança está sendo agora claramente observada e, nesse cenário, a floresta estaria próxima de perder até 70% de sua área.¹²⁶ Essas observações convergem, como visto acima, com as mensurações dos fluxos de carbono e de reciclagem de umidade pela floresta, realizadas por Luciana Gatti e colegas, publicadas em 2021.

A fragilidade da floresta amazônica

Um último aspecto das ameaças que pesam sobre a Amazônia deve ser ressaltado: a constitutiva fragilidade dessa floresta. Em 2013 e em 2015, Hans Ter Steege e colegas apresentaram dois trabalhos importantes a respeito. Em sua análise de 2013, sobre a diversidade das espécies arbóreas na Amazônia, os autores “encontraram 227 espécies hiperdominantes (1,4% do total) tão preponderantes que, juntas, elas compõem metade de todas as árvores na Amazônia, ao passo que 11.000 espécies compõem apenas 0,12% das árvores”.¹²⁷ Essas espécies hiperdominantes estão disseminadas em largas extensões da floresta, embora sejam dominantes em apenas uma ou duas regiões da bacia amazônica. Trata-se, evidentemente, de espécies muito bem adaptadas às coordenadas ambientais atuais da Amazônia. Ocorre que essas coordenadas – umidade, temperatura, biodiversidade etc. – estão sendo rapidamente alteradas e se vierem a superar as possibilidades de adaptação dessas 227 espécies hiperdominantes que compõem metade das árvores da floresta amazônica, a floresta como um todo pode entrar em risco de desaparecimento. Esse risco não é apenas teórico. Ele está sendo observado e foi mensurado em 2015 por Hans Ter Steege e um coletivo de 157 cientistas.¹²⁸

“Sobrepuemos modelos de distribuição espacial com desmatamento histórico e projetado para mostrar que pelo menos 36% e até 57% de todas as espécies de árvores da Amazônia provavelmente se qualificam como globalmente ameaçadas sob os critérios da Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN)”.

Apenas em 2021, segundo os cálculos efetuados pela plataforma “Plena Mata”, foram eliminadas cerca de 470 milhões de árvores e apenas em janeiro de 2022, um mês de baixo desmatamento, a perda florestal superou 31 milhões de árvores, ou seja, uma média de 1 milhão de árvores por dia.¹²⁹ Mantida essa escala e velocidade de destruição, qualquer esperança de que a floresta amazônica resista ainda por muito mais tempo seria injustificável.

13. Amazônia, terra de seus povos e santuário da biosfera

A floresta amazônica e seus povos na América do Sul têm sido vítimas em toda a sua história de uma lógica de colonização predatória. Cada um dos territórios pelos quais se estende esse bioma excepcional representa um capítulo e uma dimensão na tragédia dessa devastação. No caso brasileiro, o que os ditadores desencadearam na Amazônia e os governos civis continuaram deve ser bem compreendido: trata-se do mais *fulminante* ecocídio perpetrado por qualquer sociedade em qualquer latitude do planeta em toda a história da espécie humana. A *rapidez* da eliminação pura e simples da cobertura vegetal primária, em apenas meio século, de mais de 1 milhão de km² do Cerrado, de mais de 820 mil km² da Amazônia Legal e de mais de 400 mil km² das florestas secas da Caatinga,¹³⁰ essa rapidez de extermínio da manta vegetal de mais de um quarto dos territórios chamados desde o século XIX de “Brasil” define a singularidade histórica mundial desses territórios, de sua elite econômica e de sua casta militar. Processos comparáveis em crimes socioambientais e em sofrimento estendem-se pelos demais territórios amazônicos da América do Sul.

É preciso manter em mente o que está em jogo no destino da Amazônia. As florestas tropicais e equatoriais não são apenas os maiores reservatórios de vida no planeta, mas são também as mais importantes *condições de possibilidade* de vida no planeta. Lembremos incansavelmente da advertência da FAO: “Não podemos viver sem florestas”.¹³¹

É possível falar numa engrenagem físico-financeira da emergência climática. No que se refere à guerra contra a Amazônia, pode-se falar de uma engrenagem biofísico-financeira, na qual os bancos desempenham, como em toda a guerra, um papel crucial. Deter essa guerra de destruição, muito mais importante, em termos de suas consequências planetárias, do que a guerra da Ucrânia ou qualquer outra no século XX, requererá ao longo deste decênio uma

mudança de paradigma em escala civilizacional e é preciso entender as linhas de força gerais dessa mudança, muito maiores do que o que poderia almejar o sistema capitalista. Formulemos seis dessas linhas de força:

1. A condição mais importante de possibilidade de conservação da Amazônia é uma mobilização conjunta – regional, continental e global – para proteger a floresta e seus povos, os protetores das florestas, aprendendo com eles.

A primeira medida a ser tomada por qualquer governo democrático, não genocida e não ecocida, é a restauração da lei, da segurança pública e da legislação protetiva das florestas na Amazônia, sequestrada hoje, mais que nunca, pelo crime organizado, pelo agronegócio, pelo garimpo e pela mineração. Essa medida vai de par com o desbloqueio da demarcação das terras indígenas e dos quilombolas e com novas demarcações. Conforme mostra o quadro proposto pelo Instituto Socioambiental (Figura 11), há no momento 223 Terras Indígenas (TI) que aguardam a conclusão de seu processo de demarcação, dos quais 85 TIs na Amazônia Legal brasileira. Concluir esse processo demarcatório é apenas o primeiro passo de um processo de apropriação progressiva e muito mais ambiciosa dos territórios amazônicos sul-americanos por seus povos.



Figura 11 - Terras Indígenas aguardando a conclusão de seu processo demarcatório

Fonte: “Ataque aos Guarani Kaiowá joga luz sobre paralisação da demarcação de Terras Indígenas”. Instituto Socioambiental (ISA), 13/VII/2022

2. Restauração das áreas degradadas e ampliação progressiva das reservas naturais, a serem consideradas como santuários inacessíveis aos mercados globais

Multiplicar e aumentar rapidamente essas áreas, e cuidar para que sejam respeitadas, são os primeiros passos de um programa político (federal e continental) digno desse nome, capaz de se alinhar aos esforços impreveríveis pela sobrevivência das florestas e, por conseguinte, da humanidade e de outras inúmeras espécies. As florestas, e não apenas a Amazônia, bem como os demais biomas terrestres e os oceanos e demais ambientes de água doce precisam, urgentemente, adquirir um estatuto jurídico de proteção muito mais efetivo, no âmbito de um direito internacional mandatório. Tal como a Antártida, tal como o fitoplâncton, que produz metade do oxigênio de que os organismos aeróbios necessitam para existir, as florestas são um bem comum e imprescindível da vida planetária. Aonde as florestas e demais grandes biomas naturais (pantanais, savanas, rios e oceanos) forem, o sistema Terra os seguirá.

3. Um novo ordenamento jurídico-institucional para a Amazônia, baseado na autonomia desses territórios plurinacionais e numa audaciosa engenharia política capaz de articular e

harmonizar a realidade concreta dos territórios com uma necessária governança global democrática.

Se “é a floresta que segura o mundo”, como afirma o Cacique caiapó Raoni Metuktire, citado aqui em epígrafe, cabe ao mundo, para sobreviver, conservar sua integridade. No caso sul-americano, a floresta amazônica e seus povos precisam se beneficiar de um ordenamento jurídico e de um estatuto legal muito mais ambiciosos e efetivos, capazes de garantir seus interesses regionais e sua autonomia em relação aos diversos governos centrais, em geral alinhados à rede estatal-corporativa global. A Amazônia é por natureza e por história plurinacional. Ela pode e deve ser a vanguarda da superação do axioma da soberania nacional absoluta, axioma militarista, belicista, disfuncional e totalmente anacrônico.

4. A estabilidade dos biomas amazônicos não é compatível com uma economia de escala. A economia amazônica deve ser regional, a única, de resto, que pode garantir a prosperidade para seus povos.

A Amazônia deve ser mantida à distância de atividades intrinsecamente destrutivas como os projetos de mineração, as grandes represas e rodovias e o agronegócio. A floresta é capaz de suportar de modo benigno uma atividade econômica regional geradora de riquezas. Sua biodiversidade tem um potencial imenso para o aumento dos conhecimentos científicos, para a geração de fármacos, para uma agricultura local e de outros benefícios para seus povos, para a humanidade e para outras espécies. A floresta é, ou deve voltar a ser, um bem comum da Amazônia e de seus povos. A estes cabem o “cuidado da casa comum”, na expressão feliz da encíclica *Laudato si'* do papa Francisco, que está entre os apelos mais lúcidos e prementes de nossos dias em favor de uma ecologia integral e da demanda dos movimentos sociais por justiça social e climática. A ciência diz algo equivalente quando se refere às leis e às condições imperativas para a conservação da biosfera e dos ecossistemas.

5. Reforma agrária popular, desglobalização do sistema alimentar e sua transição para uma alimentação baseada em nutrientes vegetais

Uma reforma agrária popular é a condição social de possibilidade para se construir um sistema alimentar baseado em nutrientes vegetais, produzidos por uma agricultura orgânica, local, variada e respeitosa dos habitats selvagens. O mundo deve caminhar para um sistema alimentar radicalmente desglobalizado e a Amazônia tem um papel central nesse processo. Michael Clark e colegas alertam que “mesmo se as emissões provenientes dos combustíveis fósseis fossem eliminadas imediatamente, as emissões do sistema alimentar por si só tornariam impossível limitar o aquecimento a 1,5°C e dificultariam atingir até mesmo a meta de 2°C.”¹³² A rápida transição para esse sistema alimentar alternativo à produção de *commodities* globais constitui uma ruptura civilizatória tão premente e crucial quanto a transição do sistema energético para fora dos combustíveis fósseis. Nesse sistema alternativo, não haverá lugar para o grande latifúndio da monocultura, que deve ser desapropriado pelo Estado brasileiro. A Figura 12 mostra que as áreas de pastagens para o gado bovino cresceram 206% na Amazônia brasileira entre 1985 e 2020. Devolver aos biomas florestais amazônicos os quase 600 mil km² de pastagens, roubadas à floresta e aos seus povos, representará um ganho inestimável para a biodiversidade, para o clima global, para a prosperidade e para os modos de vida dos seus habitantes.

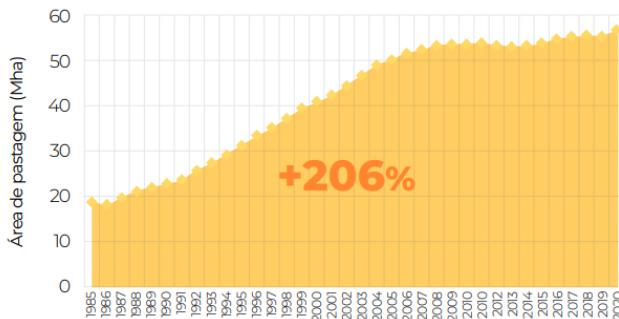


Figura 12 - Aumento da área de pastagens nos últimos 36 anos na Amazônia em milhões de hectares

Fonte: MapBiomass, A Evolução da Pastagem nos últimos 36 anos, 1985-2020

<https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/Fact_Sheet_PASTAGEM_13.10.2021_ok_ALTA.pdf>

Para tanto, o consumo de carne deverá ser abandonado ou drasticamente diminuído. Não se visa aqui o consumo artesanal de carne das comunidades tradicionais. Trata-se do consumo baseado na indústria da carne, destruidora de florestas, grande emissora de metano e de CO₂, insustentável sob todos os pontos de vista (água, rejeitos, uso de antibióticos, ineficiência energética, emissões de metano etc.), além de atentatório à saúde humana, aos direitos dos animais e em geral aos equilíbrios do sistema Terra. Deve-se lembrar que, hoje, cerca de 40% do rebanho bovino no Brasil é amazônico e que cerca de 80% do consumo de sua carne destina-se aos pratos das classes médias e altas brasileiras. Recai, portanto, sobre esses setores abastados da sociedade brasileira a responsabilidade moral e política de reformular sua dieta, de modo a desestimular a pecuária amazônica.

6. Abandono dos projetos de grandes represas hidrelétricas em toda a bacia amazônica e demolição das grandes represas já existentes, de modo a devolver aos rios seu fluxo natural, reconstituindo ao mesmo tempo a biodiversidade fluvial que lhe era característica.

O relatório *Dams and Development*, proposto em 2000 pela World Commission on Dams, avaliou mais de mil represas em 79 países. Seu diagnóstico é claro: “Rios, bacias hidrográficas e ecossistemas aquáticos são os motores biológicos do planeta. Eles são a base para a vida e o sustento de comunidades locais. Represas transformam as paisagens e criam riscos de impactos que em muitos casos levaram à perda irreversível de espécies e ecossistemas”.¹³³ As grandes represas não apenas destroem os ecossistemas, mas são grandes fontes de emissões de gases de efeito estufa, sobretudo metano. Segundo os cálculos de Philip Fearnside, as barragens necessárias para o funcionamento da Usina Hidrelétrica de Belo Monte sobre o rio Xingu emitirão 11,2 milhões de toneladas de CO₂-eq em sua primeira década de operação, o que iguala as emissões anuais de CO₂-eq produzidas por 2,3 milhões de automóveis. Serão necessários 41 anos para que as emissões provocadas por Belo Monte passem a ser menores que uma usina termelétrica capaz de gerar a mesma quantidade de energia elétrica.¹³⁴ As estimativas fornecidas pelo governo brasileiro aos órgãos internacionais sobre as emissões nacionais de GEE são falsas porque não contabilizam o metano liberado pelas hidrelétricas. Ora, segundo ainda Fearnside: “A omissão do metano oriundo das turbinas e vertedouros das represas hidrelétricas é a principal razão por que meus cálculos de emissão de gases de efeito estufa das hidrelétricas brasileiras são mais de dez vezes maiores que as estimativas oficiais submetidas ao Acordo Climático em seu inventário nacional”.¹³⁵

14. Conclusão

As ideias diretrizes da Amazônia que queremos estão sendo traçadas pelo Fórum Social Panamazônico e pela Assembleia Mundial pela Amazônia. Elas já foram esboçadas no “Encontro

de Saberes” de Belém, que teve lugar nesta cidade entre 20 e 23 de outubro de 2021. Elaborado por representantes dos povos da floresta amazônica, em concerto com outros segmentos das sociedades sul-americanas, os signatários deste documento exprimem três reivindicações fundamentais, já consignadas no seu documento final, e que podem aqui ser resumidamente lembradas:

(1) Participação direta dos povos amazônicos originários nas negociações e decisões internacionais, públicas e privadas, de transferências de recursos para a mitigação e adaptação em relação às mudanças climáticas, em especial no que se refere à restauração da floresta amazônica.

(2) Boicote pelas Partes do Acordo de Paris das *commodities* produzidas pelas corporações em toda a região amazônica e em todo o Cerrado brasileiro. Há uma demonstrada incompatibilidade entre as metas do Acordo de Paris e o sistema alimentar globalizado, cujas emissões combinadas atingem entre 21% e 37% das emissões globais desses gases na média do período 2007-2016.¹³⁶

(3) Reconhecer os direitos da Amazônia e da Natureza em geral. Uma Assembleia da Terra, promovida pela Assembleia Mundial pela Amazônia, deve estabelecer as metas de desenvolvimento sustentável a partir de uma perspectiva não antropocêntrica. Para fazer frente às mudanças climáticas, é necessário construir democracias e processos de integração multilateral ecocêntricos que considerem a Natureza – todos os componentes da comunidade terrestre – como sujeitos de direito, pois só assim poderemos restaurar, na medida do ainda possível, os equilíbrios do sistema Terra típicos do Holoceno, que permitiram o florescimento de todas as civilizações.

Em finais de julho de 2022, terá lugar em Belém do Pará, o X Fórum Social Panamazônico, um encontro fundamental dos povos amazônicos voltado para definir a Amazônia que todos nós queremos e de que precisamos para garantir um futuro de vida ao planeta. Esse encontro insere-se na continuidade de outros de igual importância, como o Sínodo dos Bispos para a Região Pan-Amazônica e como o que teve lugar, também em 2019, em Altamira, intitulado “Amazônia Centro do Mundo”, que reuniu cientistas, indígenas, ribeirinhos e toda uma gama de participantes dos mais diversos horizontes sociais. Antonio Donato Nobre, que participou do encontro, afirmou com força a tese que lhe dá título: “A Amazônia é de fato o centro do mundo, é o mais importante órgão para o metabolismo do sistema climático, garantindo estabilidade e conforto ambiental”.¹³⁷ Já em julho de 2019, em um discurso proferido em Manaus no primeiro encontro do “Rainforest Journalism Fund”, Eliane Brum chamava a atenção para essa condição estratégica da Amazônia no contexto mundial: “A floresta amazônica é efetivamente o centro do mundo. Ou, pelo menos, é um dos principais centros do mundo. Se não compreendermos isso, não há como enfrentar o desafio do clima”.¹³⁸

Notas

¹ Cf. Nicole Oliveira, “Cacique Raoni: ‘É a floresta que segura o mundo. Se acabarem com tudo, não é só índio que vai sofrer’.” *Arayara.org*, 20/XI/2019.

² Veja-se “Canção pra Amazônia” e vídeo em <<https://www.youtube.com/watch?v=yE1PENHOpDQ>>. Realização Greenpeace Brasil & Relicário Produções.

³ Parte deste texto é uma reformulação de um dos capítulos do meu livro *O decênio decisivo. Propostas para uma política de sobrevivência*, em vias de publicação pela Editora Elefante, em coedição com a editora da Unicamp e em colaboração com a Ação Educativa e com o Coletivo 660.

⁴ Cf. Antoine Lourdeau, “A Serra da Capivara e os primeiros povoamentos sul-americanos: uma revisão bibliográfica”. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*. Belém, vol. 14, n. 2, maio-agosto de 2019, pp. 367-398.

-
- ⁵ Cf. Ciprian Ardelean *et al.*, "Evidence of human occupation in Mexico around the Last Glacial Maximum". *Nature*, 22/VII/2020. Agradeço a Antonio Donato Nobre por me ter chamado a atenção para a possibilidade de estender à Amazônia a tese de Niède Guidon de uma muito mais antiga ocupação humana no continente americano, proveniente da África.
- ⁶ Cf. Alexander Koch *et al.*, "Earth system impacts of the European arrival and Great Dying in the Americas after 1492". *Quaternary Science Reviews*, 207, 2019, pp. 13-36.
- ⁷ Cf. Renato Sérgio de Lima (Supervisão geral), "Cartografias das Violências na Região Amazônica. Síntese dos Dados e Resultados Preliminares". Fórum Brasileiro de Segurança Pública, novembro de 2021.
<<https://forumseguranca.org.br/wp-content/uploads/2021/11/cartografias-das-violencias-na-regiao-amazonica-sintese-dos-dados.pdf>>.
- ⁸ Em 2015, segundo dados da Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional (PGFN), 4.013 pessoas físicas e jurídicas, grandes proprietários de terras, não pagavam à União dívidas acima de R\$ 50 milhões – totalizando mais de R\$ 906 bilhões em impostos devidos. Desses 4.013 pessoas físicas e jurídicas, 729 declaravam possuir 4.057 imóveis rurais. Veja-se "Terrenos da desigualdade. Terra, agricultura e desigualdades no Brasil Rural. Oxfam, 2016.
- ⁹ Cf. Frente Parlamentar da Agropecuária, "Todos os membros". Total de parlamentares: 280.
<<https://fpagropecuaria.org.br/todos-os-membros/>>.
- ¹⁰ Cf. Luiz Henrique Vieira de Souza *et al.*, "Violence and Illegal Deforestation: The crimes of 'Environmental Militia' in the Amazon Forest". *Capitalism Nature Socialism*, 12/XI/2021.
- ¹¹ Cf. Global Witness, "Seeds of conflict. How global commodities traders contribute to human right abuses in Brazil's soy sector". Novembro de 2021.
<<https://www.globalwitness.org/en/campaigns/environmental-activists/global-commodity-traders-are-fuelling-land-conflicts-in-brazils-cerrado/>>.
- ¹² Cf. "Amazon Rainforest". Wikipedia <https://en.wikipedia.org/wiki/Amazon_rainforest>.
- ¹³ Cf. Carlos Nobre, Andrea Encalada (co-diretores) *et al.*, *Science Panel for the Amazon*. Executive Summary of the Amazon Assessment Report 2021. The Amazon We Want. Science Panel for the Amazon (doravante SPA), p. 15. Convocada por Jeffrey Sachs e coordenada por Emma Torres, o SPA é uma iniciativa que congregou mais de 200 especialistas nacionais e internacionais em diversas áreas socioambientais da Amazônia. Doravante SPA
- ¹⁴ Cf. Mónica R. Carvalho *et al.*, "Extinction at the end-Cretaceous and the origin of modern Neotropical rainforests". *Science*, 372, 6537, 2/IV/2021, pp. 63-68.
- ¹⁵ Cf. Hans ter Steege *et al.*, "Hyperdominance in the Amazonian tree flora". *Science*, 342, 2013: "3.9 × 10¹¹ trees"; Edna Rödig *et al.*, "The importance of forest structure for carbon fluxes of the Amazon rainforest". *Environmental Research Letters*, 13, 5, 30/IV/2018.
- ¹⁶ Cf. Thomas Lewinson & Paulo Prado, *Biodiversidade Brasileira: Síntese do estado atual do conhecimento*. São Paulo, 2002; Carlos Nobre *et al.*, "Land-use and climate change risks in the Amazon and the need of a novel sustainable development paradigm". *PNAS*, 113, 39, 27/IX/2016.
- ¹⁷ Cf. Gerardo Ceballos, Anne H. Ehrlich, Paul R. Ehrlich, *The annihilation of nature. Human extinction of birds and mammals*, Johns Hopkins Univ. Press, 2015.
- ¹⁸ Cf. Wolfgang J. Junk *et al.*, "Freshwater fishes of the Amazon river basin: their biodiversity, fisheries and habitats". *Aquatic Ecosystem Health & Management*, 10,2, 25/VI/2007, pp. 153 - 173.
- ¹⁹ Cf. SPA (2021), p. 9.
- ²⁰ Cf. SPA (2021), p. 10.
- ²¹ Cf. Ceballos, Ehrlich & Ehrlich, cit. (2015).
- ²² Cf. Russel A. Mittermeier, Gil Robles & C.G. Mittermeier, *Megadiversity: Earth's Biologically Wealthiest Nations*, 1999.
- ²³ Cf. UNEP, Biodiversity A-Z: "Together, the Megadiversity Countries account for at least two thirds of all non-fish vertebrate species and three quarters of all higher plant species".
- ²⁴ Cf. Russell A. Mittermeier, "Primate Diversity and the Tropical Forest Case Studies from Brazil and Madagascar and the Importance of the Megadiversity Countries". In, E.O. Wilson & F.M. Peter, *Biodiversity*, 1988, cap. 16.
- ²⁵ Cf. SPA (2021), p. 9. Outra estimativa sugere 15% das espécies de peixes de água doce. Cf. Thierry Oberdorff *et al.*, "Unexpected fish diversity gradients in the Amazon basin". *Science Advances*, 5, 11/IX/2019.
- ²⁶ Cf. Antonio Donato Nobre, "There is a river above us". TEDxAmazônia, 15/III/2011.
<<https://www.youtube.com/watch?v=01jYiXbpnoE>>.
- ²⁷ Cf. SPA (2021), p. 11; Carlos Nobre *et al.*, "Land-use and climate change risks in the Amazon and the need of a novel sustainable development paradigm". *PNAS*, 113, 39, 27/IX/2016. Veja-se também Pierrick Giffard *et al.*, "Contribution of the Amazon River Discharge to Regional Sea Level in the Tropical Atlantic Ocean". *Water*, 8/XI/2019; Thierry Oberdorff *et al.*, "Unexpected fish diversity gradients in the Amazon basin". *Science Advances*, 5, 11/IX/2019; Amazon Waters <<https://amazonwaters.org/waters/flows-and-floods/>>.
- ²⁸ Cf. Philip Fearnside, "Many rivers, too many dams". *The New York Times*, 2/X/2020.
- ²⁹ Cf. Amanda L. Cordeiro *et al.*, "Fine-root dynamics vary with soil depth and precipitation in a low-nutrient tropical forest in the Central Amazonia". *Plant-Environment Interactions*, 16/I/2020.
- ³⁰ Veja-se em particular, entre os diversos vídeos didáticos de Antonio Donato Nobre sobre a Amazônia no youtube, "There is a river above us", TEDxAmazonia, 15/III/2011
<<https://www.youtube.com/watch?v=01jYiXbpnoE&t=414s>>.
- ³¹ Cf. Antonio Donato Nobre, "O que você não sabia sobre a água". 3/IV/2019.
<<https://www.youtube.com/watch?v=GgomGGWultY>>.
- ³² Cf. SPA (2021), p. 11.

-
- ³³ Cf. Luciana V. Gatti *et al.*, “Amazonia as a carbon source linked to deforestation and climate change”. *Nature*, 15/VII/2021. Veja-se também Arie Staal *et al.*, “Forest-rainfall cascades buffer against drought across the Amazon”. *Nature Climate Change*, 8, 2018, pp. 539–543.
- ³⁴ Eneas Salati & Peter B. Vose, “Amazon basin: A system in equilibrium. *Science*, 225, 1984, pp. 129-138.
- ³⁵ Cf. Esprit Smith, “Human Activities are drying out the Amazon: NASA Study. NASA Earth Observatory, 5/XI/2019: “Rainforests generate as much as 80 percent of their own rain, especially during the dry season”.
- ³⁶ Cf. Carlos Nobre, “Está a Amazônia próxima de um ponto de não retorno?” <https://www.youtube.com/watch?v=cg5Rh5CVm48>.
- ³⁷ Cf. “O fenômeno dos Rios Voadores”. Projeto Rios Voadores. <http://riosvoadores.com.br/o-projeto/fenomeno-dos-rios-voadores/>.
- ³⁸ Veja-se o Projeto Rios Voadores <http://riosvoadores.com.br/mapas-meteorologicos/localidades-monitoradas/belo-horizonte/>.
- ³⁹ Cf. Antonio Donato Nobre, “Dança da Chuva”. Parte 1: “Rios Voadores”. Pesquisa Fapesp, 26/XII/2017. <https://www.youtube.com/watch?v=uxgRHmeGHMs&t=27s>.
- ⁴⁰ Cf. SPA (2021), p. 11.
- ⁴¹ Cf. Scott Denning, “Southeast Amazonia is no longer a carbon sink”. *Nature*, 595, 15/VII/2021.
- ⁴² Cf. Denning, cit. (2021).
- ⁴³ Cf. James E.M. Watson *et al.*, “Catastrophic Declines in Wilderness Areas Undermine Global Environment Targets”, *Current Biology*, 7/XI/2016.
- ⁴⁴ Cf. Carlos Nobre *et al.*, “Land-use and climate change risks in the Amazon and the need of a novel sustainable development paradigm”. *PNAS*, 113, 39, 27/IX/2016.
- ⁴⁵ Cf. Cordeiro *et al.*, cit. (2020): 1 Petagrama (Pg) = 1 Gigatonelada (Gt). Assim também em SPA (2021), p. 13.
- ⁴⁶ Cf. IEA, “Global CO₂ emissions in 2019”. IEA, 11/II/2020: “Global energy-related CO₂ emissions flattened in 2019 at around 33 gigatonnes (Gt), following two years of increases”.
- ⁴⁷ Cf. Luciana V. Gatti *et al.*, “Amazonia as a carbon source linked to deforestation and climate change”. *Nature*, 595, 14/VII/2021, pp. 388-393.
- ⁴⁸ Cf. Luciana Gatti *et al.*, “Drought sensitivity of Amazonian carbon balance revealed by atmospheric measurements”. *Nature*, 506, 5/II/2014, pp. 76-80; Roel Brienen *et al.*, “Long-term decline of the Amazon carbon sink”. *Nature*, 519, 18/III/2015, pp. 344-348; Luciana V. Gatti *et al.*, “Amazonia as a carbon source linked to deforestation and climate change”. *Nature*, 595, 14/VII/2021.
- ⁴⁹ Cf. Edna Rödig *et al.*, “The importance of forest structure for carbon fluxes of the Amazon rainforest”. *Environmental Research Letters*, 13, 5, 30/IV/2018.
- ⁵⁰ Gatti *et al.*, cit. (2014), p. 76.
- ⁵¹ Cf. Brienen *et al.*, cit. (2015).
- ⁵² Cf. Luiz E. O. C. Aragão *et al.*, “21st Century drought-related fires counteract the decline of Amazon deforestation carbon emissions”. *Nature Communications*, 13/II/2018.
- ⁵³ Cf. Gatti *et al.*, cit. (2021).
- ⁵⁴ Cf. Gatti *et al.*, cit. (2021).
- ⁵⁵ Denning, cit. (2021).
- ⁵⁶ Cf. Carlos M. Souza Jr. *et al.*, “Long-Term Annual Surface Water Change in the Brazilian Amazon Biome: Potential Links with Deforestation, Infrastructure Development and Climate Change”. *Water*, 11, 3, 2019.
- ⁵⁷ Cf. Souza Jr. *et al.*, cit. (2019).
- ⁵⁸ Carlos M. Souza Jr. (coord.), “Superfície de água no Brasil reduz 15% desde o início dos anos 1990”. Projeto MapBiomas Água. Agosto de 2021.
- ⁵⁹ Déficit de pressão de vapor (VPD) é uma medida de quanta água se encontra na atmosfera na forma de vapor de água. Ele é medido como a diferença ou déficit entre a quantidade de umidade no ar (pressão parcial de vapor) e a quantidade de vapor de água que o ar pode reter quando saturado de umidade.
- ⁶⁰ Cf. Armineh Barkhordarian *et al.*, “A Recent Systematic Increase in Vapor Pressure Deficit over Tropical South America”. *Scientific Reports*, 9, 25/X/2019
- ⁶¹ Essa rápida recapitulação histórica sobre a devastação da Amazônia pelos militares resume uma parte de um artigo intitulado “Brasil, 200 anos de devastação. O que restará do país após 2022?”. *Estudos Avançados* da USP, 2022.
- ⁶² Cf. Ricardo Cardim, “Arqueologia do Desastre”. *Quatro Cinco Um*, 1/IX/2020. <https://quatrocincoum.folha.uol.com.br/galerias/a-ofensiva-da-ditadura-militar-contra-a-amazonia>.
- ⁶³ Cf. Rikardy Tooge, “Por que tem tanto gado na Amazônia?” G1, 25/X/2020.
- ⁶⁴ Cf. Pedro Martinelli, *Amazônia. O Povo das Águas*, São Paulo, 2000.
- ⁶⁵ Cf. “Fotos de Araquém Alcântara denunciam a destruição da Amazônia”. *Hora do Povo*, 22/VIII/2019. <https://horadopovo.com.br/fotos-de-araquem-alcantara-denunciam-destruicao-da-amazonia>.
- ⁶⁶ Cf. “Os valores da resistência seringueira no Acre: a linguagem fotográfica em Carlos Carvalho”. *News Rondônia*, 30/V/2013. Veja-se <https://carloscarvalho.fot.br/sobre-o-autor/>.
- ⁶⁷ Cf. Alberto César Araújo, “O desmatamento da paisagem amazônica nas fotos de Rogério Assis”. *Amazônia Real*, 24/III/2018.

-
- ⁶⁸ Veja-se o programa “Jorge Bodanzky, o fotógrafo da Amazônia”. Repórter Eco, 2016 <<https://www.youtube.com/watch?v=aEcPg39QD3s>>.
- ⁶⁹ Cf. Stella Oswaldo Cruz Penido, “O cinema na Amazônia”. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 6, setembro de 2000. <<https://www.scielo.br/j/hcsm/a/X3VxHy4gk6FwbghNvxFbjYw/?lang=pt>>.
- ⁷⁰ Cf. R. Valente, *Os fuzis e as flechas. A história de sangue e resistência indígenas na ditadura*. São Paulo: Companhia das Letras, 2017.
- ⁷¹ Citado por Kátia Brasil & Elaíze Farias, “Comissão da Verdade: Ao menos 8,3 mil índios foram mortos na ditadura militar” *Amazônia Real*, 11/XII/2014.
- ⁷² Cf. Kátia Brasil & Elaíze Farias, cit. (2014).
- ⁷³ Cf. Ricardo Cardim, “Arqueologia do desastre”. *Quatro Cinco Um*, 1/IX/2020.
- ⁷⁴ Cf. Peter Speetjens, “Long entrenched Brazilian military mindset is key to Amazon policy: Expert”. *Mongabay*, 26/X/2020.
- ⁷⁵ Cf. Mapbiomas.org (2019) <<http://mapbiomas.org/map#coverage>>.
- ⁷⁶ Cf. Projeto MapBiomass Pastagens. Coleção 6, “A evolução da pastagem nos últimos 36 anos”. Outubro de 2021, coordenado por Laerte Guimarães Ferreira, da Universidade Federal de Goiás. <https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/Fact_Sheet_PASTAGEM_13.10.2021_ok_ALTA.pdf>.
- ⁷⁷ Cf. “Dia do Boi: Brasil tem maior rebanho do mundo”. *O Estado de São Paulo*, 24/IV/2020.
- ⁷⁸ Cf. Sara Brown, “Rebanho bovino no Acre já é quatro vezes maior que o número de habitantes; desmatamento cresce”. *Mongabay*, 27/I/2022.
- ⁷⁹ Rikardy Tooge, “Por que tem tanto gado na Amazônia?” *G1*, 25/X/2020.
- ⁸⁰ Cf. Philip Fearnside et al., “BR-319: O caminho para o colapso da Amazônia e a violação dos direitos indígenas”. *Amazônia Real*, 23/II/2021.
- ⁸¹ Cf. Camila Costa, “‘A grande mentira verde’: como a destruição da Amazônia vai além do desmatamento”. *BBC News Brasil*, 13/II/2020.
- ⁸² Cf. Celso H. L. Silva Junior et al., “Amazonian forest degradation must be incorporated into the COP26 agenda”. *Nature Geoscience*, 14, 2/IX/2021, pp. 634-635. Agradeço a Philip Fearnside por me ter gentilmente assinalado essa “Letter to the editor”, da qual é um dos signatários.
- ⁸³ Veja-se entrevista concedida a Felipe Betim, “Carlos Nobre: ‘O desafio brasileiro vai além da Amazônia. Não dá mais para jogar para o futuro’”. *El País*, 30/X/2021.
- ⁸⁴ Cf. Camila Costa, “‘A grande mentira verde’: como a destruição da Amazônia vai além do desmatamento”. *BBC News Brasil*, 13/II/2020.
- ⁸⁵ Citado em IPAM, “Fire has already impacted 95% of the Amazon species, shows study”, 1/IX/2021: “Deforestation is the main villain of the Amazon’s biodiversity, with forest fires right behind it”.
- ⁸⁶ Cf. Tercio Ambrizzi & Moacyr Araújo (eds.), “Contribuição do Grupo de Trabalho 1 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao 1º Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas”. Volume 1, Figura Cap. 9 – 9.1. PBMC, 2013, atualizado em 2016.
- ⁸⁷ Cf. Juan C. Jiménez-Muñoz et al., “Record-breaking warming and extreme drought in the Amazon rainforest during the course of El Niño 2015–2016”. *Scientific Reports*, 8/IX/2016.
- ⁸⁸ Jiménez-Muñoz et al., cit. (2016).
- ⁸⁹ Cf. Ane Alencar, “Qual a diferença entre queimadas, incêndios e focos de calor?”. IPAM, 30/VIII/2019. <<https://www.youtube.com/watch?v=cf50yjKzTNM>>.
- ⁹⁰ Cf. Erika Berenguer et al., “Tracking the impacts of El Niño drought and fire in human-modified Amazonian forests”. *PNAS*, 118 (30), 27/VII/2021.
- ⁹¹ Cf. Aline Pontes-Lopes et al., “Drought-driven wildfire impacts on structure and dynamics in a wet Central Amazonian forest”. *Proceedings of the Royal Society B. Biological Sciences*, 19/V/2021.
- ⁹² Cf. Bernardo M. Flores et al., “Repeated fires trap Amazonian blackwater floodplains in an open vegetation state”. *Journal of Applied Ecology*, 10/V/2016; Tayane Costa Carvalho, “Fires in Amazon blackwater Floodplain Forests: Causes, Human Dimension, and Implications for Conservation”. *Frontiers in Forests and Global Change*, 14/XII/2021.
- ⁹³ Cf. Flores et al., cit. (2016).
- ⁹⁴ Cf. “Projeto MapBiomass – Mapeamento das áreas queimadas no Brasil (Coleção 1). Agosto de 2021. <https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/Fact_Sheet.pdf>.
- ⁹⁵ Cf. Xiao Feng et al., “How deregulation, drought and increasing fire impact Amazonian biodiversity”. *Nature*, 1/IX/2021.
- ⁹⁶ Cf. Divino Silvério, Sonaira Silva, Ane Alencar & Paulo Moutinho, “Amazônia em chamas”. Nota técnica, IPAM, agosto de 2019.
- ⁹⁷ Cf. Rodrigo de Oliveira Andrade, “Alarming surge in Amazon fires prompts global outcry”. *Nature*, 23/VIII/2019.
- ⁹⁸ Aldo Rebelo, quando ainda líder do PCdoB, foi o relator do projeto do novo Código Florestal (Lei 12.651/2012). Rebelo contratou Samanta Pineda, Consultora jurídica para assuntos ambientais da Frente Parlamentar da Agropecuária, para formatar sua proposta. Cf. Marta Salomon, “Consultora do agronegócio ajudou a elaborar relatório do Código Florestal”. *Estado de São Paulo*, 8/VI/2010.
- ⁹⁹ Ei-las, segundo um levantamento feito pelo Greenpeace: (1) Enfraquecimento da Lei Geral de Licenciamento ambiental (PL 3.729/2004); (2) Atentado aos direitos indígenas e à demarcação de Terras Indígenas (PEC 215/2000 e PEC 132/2015); (3) Redução das áreas protegidas e Unidades de Conservação (UCs) no Pará (MP 756/2016 e MP

758/2016); (4) Liberação de agrotóxicos (PL 6299/2002); (5) Fim do conceito de função social da terra (MP 759/2016); (6) Ataque a direitos trabalhistas no campo e redefinição do conceito de trabalho escravo (PL 6422/2016 e PLS 432/2013); (7) Flexibilização do Código de Mineração (PL 37/2011). Cf. Greenpeace, “Resista: Sociedade Civil se une contra Temer e os ruralistas”.

¹⁰⁰ Cf. Reinaldo Canto, “Blairo Maggi, constrangimento na COP22”. *Carta Capital*, 21/XI/2016.

¹⁰¹ “‘Desmatamento para nós é sinônimo de progresso’, diz pecuarista do Acre”. *Contilnet Notícias*, 13/IV/2020.

<<https://contilnetnoticias.com.br/2020/04/desmatamento-para-nos-e-sinonimo-de-progresso-diz-pecuarista-do-acre/>>.

¹⁰² Cf. Lilian Campelo, “Bolsonaro ameaça Amazônia, seus povos e biodiversidade, alertam geógrafos paraenses”. *Brasil de Fato*, 17/X/2018.

¹⁰³ Cf. Ane Alencar, Rafaella Silvestrini, Jarlene Gomes & Gabriela Savian, “Nota técnica. Amazônia em Chamas 9 – O novo e alarmante patamar de desmatamento na Amazônia”. IPAM, 2/II/2022.

¹⁰⁴ Cf. Tasso Azevedo *et al.*, “Relatório Anual do Desmatamento no Brasil”, MapBiomas Alerta, junho de 2021. <https://s3.amazonaws.com/alerta.mapbiomas.org/rad2020/RAD2020_MapBiomasAlerta_FINAL.pdf>.

¹⁰⁵ Cf. Emílio Sant’Anna, “Garimpo e desmatamento em terras indígenas dobraram nos últimos três anos”. *Terra*, 18/IV/2022.

¹⁰⁶ Segundo um depoimento do padre Angelo Pansa, publicado no site “Planeta Sustentável” em 21/IV/2013: “Em 2003, o Greenpeace esteve presente quando de uma apreensão de pesticida destinado ao desmatamento na Terra do Meio (Município de São Félix do Xingu-PA). A apreensão foi feita pelo Ibama e o material tóxico, considerado “Agente Laranja” pelo pessoal do Ibama. [...] Em 2007, na Terra do Meio, encontrei baldes metálicos vazios e também tambores de plástico do produto 2,4-D da Nufarm do Brasil (formulado com a molécula 2,4-D, ou seja, Ácido Diclorofenoxiacético). O balde vazio que fotografei (e que foi apresentado pela TV Globo em reportagens sobre a Terra do Meio) é semelhante ao fotografado em 1984 e publicado na revista alemã *Der Spiegel*, com o Tordon 101 da Dow AgroSciences, contendo a molécula 2,5-T (Ácido Diclorofenoxiacético). Misturando as duas moléculas, vão se formando as dioxinas semelhantes às que estavam no “Agente Laranja” utilizado no Vietnam”. Já citado em L. Marques, *Capitalismo e Colapso ambiental* (2015), Editora da Unicamp, 3^a ed., 2018, capítulo 1, seção 1.4 O recrudescimento do corte raso e da degradação na Amazônia.

¹⁰⁷ Cf. Kátia Brasil, “Ibama flagra uso de aviões em desmatamento na Amazônia”. *FSP*, 01/VII/2011.

¹⁰⁸ Cf. Eduardo Carvalho, “Área no Amazonas é desmatada com técnica usada no Vietnã”. *O Globo*, 3/VII/2011; “Fazendeiros estão usando o Agente Laranja para desmatar a Amazônia”. *Mongabay.com*, 5/X/2011; Claire Perlman, “Amazon facing new threat”. *The Guardian*, 14/VII/2011.

¹⁰⁹ Citada por Helen Freitas, “Fazendeiros jogam agrotóxico sobre Amazônia para acelerar desmatamento”. *Reporter Brasil*, 16/XI/2021.

¹¹⁰ Cf. Amanda Audi, “O passado garimpeiro de Bolsonaro – e o perigo que essa paixão representa para a Amazônia”. *The Intercept Brasil*, 5/XI/2018; Veja-se vídeo de Bolsonaro <<https://www.youtube.com/watch?v=kjK7p0fKEzw>>.

¹¹¹ Cf. Kátia Brasil e Emily Costa, “Como o IPCC se infiltrou nos garimpos em Roraima”. *Amazônia Real*, 11/V/2021; Clara Britto, “PCC se aproxima de garimpeiros para lavagem de recursos”. *Reporter Brasil*, 24/VI/2021; Eduardo Gonçalves e Aline Ribeiro, “‘Nós é a guerra’: Crime organizado avança sobre os garimpos ilegais da Amazônia”. *O Globo*, 2/XI/2021.

¹¹² Cf. Flávio Ilha, “Explosão do garimpo ilegal na Amazônia despeja 100 toneladas de mercúrio na região”. *El País*, 20/VII/2021; Alícia Lobato, “Mercúrio do garimpo contamina peixes dentro e fora da Amazônia”. *Amazônia Real*, 10/XII/2021. O mesmo processo ocorre na Amazônia peruana, cf. Warren Cornwall, “Illegal gold mines flood Amazon forests with toxic mercury”. *Science*, 28/I/2022.

¹¹³ Cf. Greenpeace, “Dia do Fogo completa um ano, com um legado de impunidade”, 9/VIII/2020.

<<https://www.greenpeace.org/brasil/florestas/dia-do-fogo-completa-um-ano-com-legado-de-impunidade/>>.

¹¹⁴ “Área incendiada no ‘Dia do Fogo’ foi transformada em plantação de soja”. *Reporter Brasil*, 8/II/2022.

¹¹⁵ Cf. C. Nobre, “A Amazônia está próxima de um ponto de não retorno?” Webconferência Ambiental realizada pelo Tribunal de Contas do Estado do Amazonas (TCE-AM): Desmatamento e Queimadas na Amazônia, desafio de todos! <<https://www.youtube.com/watch?v=cg5Rh5CVm48>>.

¹¹⁶ Humboldt entendia a Terra como um sistema autorregulado e uma sua carta a Karl August Varnhagen, de 24 de outubro de 1834, atesta que considerava intitular *Gäa* sua obra síntese, *Cosmos*. Cf. Andrea Wulf, *The invention of nature The Adventures of Alexander von Humboldt, the Lost Hero of Science*, Hodder & Stoughton, 2015.

¹¹⁷ Cf. James Lovelock, “Gaia as seen from the atmosphere”. *Atmospheric Environment*, 6, 1972, pp. 579-580; James E. Lovelock, Lynn Margulis, “Atmospheric homeostasis by and for the biosphere: the Gaia hypothesis”. *Tellus*, 26, 1-2, 1974; James Lovelock, *Gaia. A new look at life on Earth*, Oxford, 1979; Idem, *The Revenge of Gaia*. Londres, 2006; Idem, *The Vanishing Face of Gaia. A final warning*. Londres, 2009.

¹¹⁸ Cf. Tim Lenton, *Earth System Science. A Very Short Introduction*, Oxford University Press, 2016, p. 24.

¹¹⁹ Em meu entender, uma contribuição muito importante ao debate foi proposta por Luciano Onori & Guido Visconti, “The GAIA theory: from Lovelock to Margulis. From a homeostatic to a cognitive autopoeitic worldview”. *Rendiconti Lincei*, 26/VI/2012.

¹²⁰ Cf. Timothy Lenton *et al.*, “Tipping elements in the Earth’s climate system”. *PNAS*, 105, 6, 12/II/2008.

¹²¹ Cf. “Tipping Elements – the Achilles Heels of the Earth System”. Potsdam Institute for Climate Impact Research. <<https://www.pik-potsdam.de/en/output/infodesk/tipping-elements#k-popen-climate-classification>>.

¹²² Veja-se, por exemplo, Greta Moran, “What happens in the Arctic doesn’t stay in the Arctic”. *Mother Jones*, 15/XII/2018. O termo é incessantemente repetido na literatura e nas reportagens sobre o Ártico.

¹²³ Cf. Timothy M. Lenton, “Early warning of climate tipping points”. *Nature Climate Change*, 19/VI/2011.

¹²⁴ Cf. Thomas E. Lovejoy & Carlos Nobre, “Amazon tipping point” (editorial). *Science Advances*, 4, 2, 21/II/2018.

¹²⁵ Cf. Thomas E. Lovejoy & Carlos Nobre, “Amazon tipping point: Last Chance for Action” (editorial). *Science Advances*, 5, 12, 20/XII/2019.

¹²⁶ Cf. C. Nobre, “A Amazônia está próxima de um ponto de não retorno?” Webconferência Ambiental realizada pelo Tribunal de Contas do Estado do Amazonas (TCE-AM): Desmatamento e Queimadas na Amazônia, desafio de todos! <<https://www.youtube.com/watch?v=cg5Rh5CVm48>>.

¹²⁷ Cf. Hans ter Steege *et al.*, “Hyperdominance in the Amazonian tree flora”. *Science*, 342, 2013.

¹²⁸ Cf. Hans Ter Steege, “Estimating the global conservation status of more than 15,000 Amazonian tree species”. *Science Advances*, 1, 10, 20/XI/2015.

¹²⁹ Cf. Aldem Bourscheit, “Quase 500 milhões de árvores derrubadas na Amazônia brasileira em 2021”. *InfoAmazônia*, 5/XI/2021. Veja-se Plena Mata <<https://plenamata.eco/>>.

¹³⁰ Cf. Instituto Brasileiro de Florestas, Caatinga: “Os órgãos ambientais do setor federal estimam que mais de 46% da área da Caatinga já foi desmatada e é considerada ameaçada de extinção”. Veja-se também João Vitor Santos, “60% da Caatinga já foi modificada por atividades humanas. Entrevista especial com Cristina Baldauf”. Instituto Humanitas Unisinos, 5/III/2020.

¹³¹ Cf. FAO, *We can't live without forests. “Forests are key to supporting life on Earth.”* <<https://www.fao.org/zhc/detail-events/en/c/262862/>>.

¹³² Cf. Michael A. Clark *et al.*, “Global food system emissions could preclude achieving the 1.5° and 2°C climate change targets”. *Science*, 6/XI/2020.

¹³³ Cf. *Dams and Development. A new framework for decision-making*, Nova York, 2000, pp. xxxi e xxxv (em rede).

¹³⁴ Cf. Simeon Tegel, “Brazil's hydro dams could make its greenhouse gas emissions soar”. *Global Post*, 1/VII/2013.

¹³⁵ Cf. Philip M. Fearnside, “Why Hydropower is not clean energy”. *Scitizen*, 9/I/2007.

¹³⁶ Cf. Cynthia Rosenzweig *et al.*, “Climate change responses benefit from a global food system approach”. *Nature Food*, 2020; IPCC, Climate Change and Land, Special Report, 2019, Summary for Policymakers, p. 10; Francesco N. Tubiello *et al.*, “Greenhouse gas emissions from food systems: building the evidence base”. *Environmental Research Letters*, 8/VI/2021.

¹³⁷ Cf. Sibélia Zanon, “Antonio Donato Nobre: ‘A floresta está perdendo capacidade de sequestrar carbono porque está doente’”. *Mongabay*, 13/XII/2019.

¹³⁸ Cf. Eliane Brum, “A Amazônia é o centro do mundo”. *El País*, 9/VIII/2019.