

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARCO ANTÔNIO DA SILVA GOBBATO

**Da necessidade de implementação de políticas públicas ambientais
estruturadas em conhecimento científico.**

CURITIBA

2022

MARCO ANTÔNIO DA SILVA GOBBATO

Da necessidade de implementação de políticas públicas ambientais estruturadas em conhecimento científico.

Artigo apresentado como requisito parcial à conclusão do curso de Especialização em Direito Ambiental, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora Professora Dra. Fernanda Schuhli Bourges.

CURITIBA

2022

Da necessidade de implementação de políticas públicas ambientais estruturadas em conhecimento científico.

Marco Antônio da Silva Gobbato

RESUMO

A pesquisa apresenta um estudo preliminar acerca de conexões entre desmatamento da Amazônia, aquecimento global, mudanças climáticas e secas prolongadas na região centro-sul do Brasil. Os dados levantados evidenciaram que estamos em um estágio de emergência climática. Os resultados sugerem a necessidade de ouvir a ciência, zerar o desmatamento na Amazônia e implementar políticas públicas ambientais estruturadas em conhecimento científico o mais breve possível.

Palavras-chave: desmatamento da Amazônia. Mudanças climáticas. Aquecimento global. Políticas públicas ambientais. Sustentabilidade.

ABSTRACT

The research presents a preliminary study on the connections between Amazon deforestation, global warming, climate change and prolonged droughts in the central south region of Brazil. The data collected showed that we are in a stage of climate emergency. The results suggest the need to listen to science, stop deforestation in the Amazon and implement public environmental policies based on scientific knowledge as soon as possible.

Keywords: Amazon deforestation. Climate changes. Global warming. Environmental public policies. Sustainability.

1 INTRODUÇÃO

Preliminarmente, faz-se necessário considerar que os problemas ambientais têm sido identificados como um dos temas mais relevantes do século XXI. A temática é um desafio global, visto que os recursos naturais e os fatores que os afetam não respeitam fronteiras e influenciam todo o planeta Terra.

Com efeito, a temperatura média do planeta está aumentando e os denominados eventos climáticos extremos, estão ocorrendo com frequência cada vez maior. Basta abrirmos os jornais, revistas ou assistirmos aos noticiários televisivos para constatar que realmente as adversidades ambientais estão ocorrendo com bastante regularidade.

Efetivamente, na medida que tem se presenciado com maior frequência a ocorrência de eventos climáticos extremos e instabilidade no regime de chuvas, contemporaneamente, também tem se observado um desmonte das políticas públicas de gestão integrada do meio ambiente e um aumento significativo do desmatamento na Amazônia nos últimos anos.

Ademais, também tem se constatado um aumento das secas prolongadas no centro-sul do Brasil, cujos fenômenos de estiagem, tem causado impactos na economia e problemas à população, especialmente em relação ao acesso a água e ao preço dos alimentos.

Nesse contexto, o artigo que se segue pretende investigar relações entre desmatamento da Amazônia, aquecimento global, mudanças climáticas e causas das secas prolongadas na região centro-sul do Brasil, a partir de análise individualizada de cada fenômeno.

2 DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA

2.1 aspectos históricos, importância¹ da floresta e causas do desmatamento

O desmatamento na Amazônia é um processo que começou no início dos anos 70 (setenta), quando o governo federal incentivou a ocupação da região. Seu auge se deu em 2004 (dois mil e quatro), quando foram derrubadas mais de 27.000 (vinte e sete mil) quilômetros quadrados de floresta nativa. Naquele ano, foi implementado um Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento da Amazônia (PPCDAm), com implementação de medidas, que efetivamente reduziu o desmatamento para 4.600 (quatro mil e seiscentos) quilômetros quadrados em 2012.

De acordo com Barroso (2021, p. 233),

O ambicioso Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia foi executado em diferentes fases, com medidas que incluíram monitoramento, fiscalização efetiva, combate à grilagem, criação de unidades de conservação, demarcação de terras indígenas e cortes de créditos. Os resultados foram notáveis entre 2004 e 2012, período em que, de modo efetivo, o desmatamento caiu mais de 80%, (oitenta por cento) passando para menos de 4.600 (quatro mil e seiscentos) quilômetros quadrados. O sucesso das medidas alimentou na época o ideal do desmatamento líquido zero².

No entanto, verificou-se que a partir de 2015 o desmatamento voltou a crescer. O cenário se agravou significativamente nos últimos três anos, com o desmatamento de mais de 30.000 (trinta mil) quilômetros quadrados de floresta. Para alguns cientistas³, há evidências que se a derrubada da floresta chegar a 40% (quarenta por cento), haverá um ponto de não retorno, uma situação de

¹ A região é extremamente importante para o ecossistema global. Ela tem um papel decisivo em razão da sua extraordinária biodiversidade. Abriga a maior concentração de plantas, animais, fungos, bactérias e algas do planeta. Possui papel importante no ciclo da água, no regime de chuvas e na atuação dos denominados rios voadores que irrigam bacias hidrográficas no centro-sul brasileiro, bem como a mitigação do aquecimento global absorvendo e armazenando dióxido de carbono.

² Barroso, Luis Roberto. **Sem data vênica – um olhar sobre o Brasil e o mundo**. 1 ed. Rio de Janeiro: História Real, p. 232.

³ Nesse sentido Philip Martin Fearnside e Carlos Nobre (2019).

irreversível savanização⁴ da região⁵. Verificou-se, outrossim, que atualmente, cerca de 20% (vinte por cento) da área original da floresta Amazônica já foi destruída⁶.

Com efeito, para o pesquisador Paulo Eduardo Artaxo Neto (2021), “na verdade são interesses econômicos; são interesses em ocupar terras ilegalmente na Amazônia; ocupar terras indígenas protegidas pela Constituição. São atividades ilegais”⁷ que, evidentemente, se materializam na prática reiterada e organizada⁸ de crimes ambientais⁹. Trata-se, portanto, de um processo, majoritariamente motivado por atividades econômicas ilegais.

Segundo Barroso (2021, p. 234),

O desmatamento da Amazônia costuma seguir uma dinâmica constante: inicialmente a extração de madeira, depois a ocupação por fazendeiros de gado e soja e finalmente a tentativa de legalização da área grilada. Isso porque, a possibilidade de regularização de terras adquiridas mediante grilagem também funciona como estímulo para a prática desses comportamentos.

⁴ A savana um tipo de vegetação que ocorre em latitudes médias e, habitualmente, em regiões de clima tropical com período de estiagem prolongada e em solos pobres e ácidos. Essas formações vegetais são constituídas por arbustos, gramíneas e árvores de pequeno porte. Informações técnicas disponíveis em <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/savana.htm>. Acesso em: 10 fev. 2022.

⁵ Essas constatações estão estruturadas em pesquisas científicas e dados obtidos através do satélite do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Disponível em <https://www.gov.br/inpe/pt-br>. Acesso em: 14 fev. 2022.

⁶ A Amazônia ocupa uma área de aproximadamente 07 (sete) milhões de quilômetros quadrados de floresta tropical, correspondente acerca de 40% (quarenta por cento) da América do Sul e a 67% (sessenta e sete por cento) das florestas tropicais do mundo. A região se espalha por 09 (nove) países diferentes, sendo que 60% (sessenta por cento) de sua extensão é no Brasil, onde vivem 27 (vinte e sete) milhões de habitantes.

⁷ ARTAXO NETO, Paulo Eduardo; VOLVODIER, Maurício. Programa Opinião. **Impacto das mudanças climáticas**. Jornalismo TV Cultura. Reportagem realizada por Andresa Boni. São Paulo, 2021. Informação verbal – Entrevista. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=djiO950ZR0o>. Acesso em: 10 nov. 2021.

⁸ CARVALHO, Guilherme. Ecolnspiração. **Desmatamento na Amazônia: Quem são os responsáveis?** Mídia Ninja FASE. Duração 58:32. Reportagem realizada por Maurenn Santos. Amazonas, 2019. Informação verbal – Webinar. Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=L_FvcrUNSLg. Acesso em: 14 fev. 2022.

⁹ Esses delitos estão relacionados à grilagem de terras, extração e comércio ilegal de madeiras, queimadas, corrupção de agentes públicos para evitar o cumprimento da lei ambiental, prática de violência contra os defensores da floresta, mineração e garimpo ilegal.

Isso porque, de tempos em tempos, sobrevém uma lei, permitindo essa regularização. Essa possibilidade funciona como um incentivo a novas grilagens pela perspectiva de novas regularizações¹⁰.

Nesse cenário, constatou-se que as principais causas do desmatamento na Amazônia estão associadas, fundamentalmente, a comportamentos humanos motivados por interesses econômicos estruturados em atividades ilícitas¹¹. Nesse sentido, de acordo com estudos publicados recentemente pelo Instituto Igarapé¹² e Fórum Brasileiro de Segurança Pública¹³, há evidências que, ações humanas direcionadas à exploração de recursos naturais na Amazônia - associada à prática de crimes ambientais - tem apresentado baixo risco de punição e estão entre as mais lucrativas formas de atividades criminosas¹⁴.

¹⁰ Op. cit. BARROSO, p. 234.

¹¹ Nesse sentido, dentre outros trabalhos, sugere-se leitura de recente trabalho publicado pelo Instituto Igarapé, que analisa 369 operações realizadas pela Polícia Federal (Garimpo, conflitos fundiários e crime organizado intensificam violência na Amazônia), bem como, Cartografias das violências na região amazônica, publicado pelo Fórum Brasileiro de Segurança Pública e Instituto Brasileiro de Segurança Pública, Instituto Clima e Sociedade e pesquisadores do grupo TERRA da UEPA.

¹² Esse estudo mapeia um panorama sobre a atuação do Estado Brasileiro, no enfrentamento de atividades ilícitas na Amazônia legal, no combate à criminalidade organizada na região, a partir da análise de 369 (trezentos e sessenta e nove) operações com participação da Polícia Federal, realizadas entre 2016 e 2021.

¹³ Esse estudo - desenvolvido com apoio do Instituto Clima e Sociedade em parceria com pesquisadores do Grupo de Pesquisa Territórios Emergentes e Redes de Resistências na Amazônia, da Universidade do Estado do Pará - analisa dados sobre ilegalidades, criminalidade e segurança pública na Amazônia com o debate socioambiental.

¹⁴ BARROSO. Luís Roberto; MELLO, Patrícia Perrone Campos. **Como Salvar a Amazônia. Meio Ambiente. Amazônia: Segurança Humana, desenvolvimento sustentável e prevenção de crimes**. São Paulo, 2021. Disponível em <https://www.jota.info/especiais/como-salvar-a-amazonia-30032021>. Acesso em: 16 abr. 2022.

2.2 atividades humanas, efeito estufa e aquecimento global¹⁵

As ações humanas, relacionadas ao desmatamento na Amazônia, principalmente através de queimadas, tem aumentado a concentração dos denominados gases de efeito estufa e agravado o aquecimento global. Efeito estufa é o processo natural de aquecimento da superfície da Terra. Quando a energia solar alcança a atmosfera terrestre, parte dela é refletida de volta para o espaço e parte é retida na atmosfera, pelos gases de efeito estufa. Esses gases – de que são exemplos dióxido de carbono (CO₂), metano, óxido nitroso, ozônio e CFCs – aprisionam parte do calor irradiado pela Terra, impedindo que alcance o espaço. É essa energia absorvida que mantém o planeta aquecido, conservando a temperatura em níveis que permitem a existência de vida¹⁶.

De acordo com Volvodier (2021, não p.),

A fonte de emissões de gás carbônico, em nosso país, ela não é associada a questões industriais, de alta tecnologia, em que mudar o padrão de emissões ou reduzir as emissões significa adotar tecnologias novas, com investimentos em mudanças de equipamentos de indústrias. No Brasil, é muito mais simples, comparativamente a outros países, porque não precisamos de grandes tecnologias para parar de destruir a Amazônia. É uma questão de vontade política. E não fazemos porque hoje, infelizmente, falta vontade política¹⁷.

Efetivamente, observa-se que também estão relacionados ao conceito de

¹⁵ Aquecimento global é o aumento da temperatura média dos oceanos e da camada de ar, próxima à superfície da Terra, que pode ser consequência de causas naturais e atividades humanas. Informações técnicas extraídas do site wwwf.org.br. As mudanças climáticas. O que é o aquecimento global (...) Texto publicado no site wwwf.org.br. Por GUNTHER, Michel. Disponível em wwwf.org.br. Acesso em: 24 fev. 2022.

¹⁶ Informações técnicas obtidas em Global climate change. Nasa (2019) e Australian Government (2019). *Apud* BARROSO, Luis Roberto. **A revolução tecnológica, crise da democracia e mudança climática: Limites do Direito num mundo em transformação**. Rio de Janeiro: Revista Estudos Institucionais v. 5, n. 3, p. 1262-1313, set./dez. 2019. 5 JOURNAL OF INSTITUCIONAL STUDIES 3 (2019). Disponível em <https://luisrobertobarroso.com.br>. Luis Roberto Barroso: Jurisdição Constitucional e Debates Públicos. Acesso em: 10 fev. 2022.

¹⁷ Op. cit. VOLVODIER.

efeito estufa e aquecimento global, os denominados serviços ecossistêmicos prestados pela floresta Amazônica. De acordo com Fearnside¹⁸ (2015, p. 1), os serviços ecossistêmicos estão associados ao processo de evitar o denominado efeito estufa¹⁹, por meio da manutenção dos estoques de carbono, a manutenção do ciclo hidrológico (inclusive o transporte do vapor de água para o centro-sul brasileiro e para países vizinhos) e a manutenção dos benefícios da biodiversidade²⁰.

Assim, numa visão geral, conclui-se que os serviços ecossistêmicos prestados pela floresta Amazônica estão associados à regulação do clima, ao sequestro de carbono, à conservação do solo, à conservação dos recursos hídricos e à manutenção dos ciclos das chuvas.

3 SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS E SECAS PROLONGADAS NO CENTRO-SUL DO BRASIL

3.1 a importância da água para a vida

Sabe-se que a água é de suma importância para nossas vidas, nosso bem-estar. É indispensável para a produção de alimentos, para a indústria e para as atividades econômicas em geral. As árvores são importantes para o ciclo das

¹⁸FEARNSIDE, Philip Martin. **Sociedade de Ecologia do Brasil (SEB). Serviços Ecossistêmicos na Amazônia Brasileira e Desafios**. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Manaus, Amazonas: 2015, p. 1.

¹⁹ Inclusive trabalhos científicos recentes estão mostrando que as mudanças climáticas globais estão fazendo com que a Amazônia comece a perder carbono para a atmosfera terrestre. Isso equivale dizer que a Amazônia está perdendo sua capacidade de retirar da atmosfera dióxido de carbono (CO₂), principal gás responsável pelo aumento do efeito estufa e de atuar como um freio ao processo de aquecimento global. Para o cientista Paulo Eduardo Artaxo Neto (2021), isso é preocupante, porque a Amazônia é um gigantesco estoque de carbono e se ela começar a perder por causa da redução da chuva e do aumento da temperatura, poderemos agravar ainda mais os cenários do IPCC. Informação republicada em ECODEBATE Notícia. **Amazônia perde sua capacidade de absorver carbono**. Publicado na revista britânica NATURE 595, 388-393 (2021). Amazônia as a carbonsource linked to deforestation and climate change. Disponível em [HTTPS://doi.org/10.1038/s41586-021-03629-6](https://doi.org/10.1038/s41586-021-03629-6). In Ecodebate, ISSN 2446-9394, 16.07.2021. Disponível em ecodebate.com.br. Acesso em: 10 fev. 2022.

²⁰ Op. cit. FEARNSIDE p. 1.

chuvas e para o equilíbrio climático²¹. A temperatura média do planeta está aumentando, o regime de chuvas está instável e os eventos climáticos extremos estão ocorrendo com maior frequência.

Com efeito, a escassez de água, em razão das secas prolongadas têm causado efeitos na economia do país, impactando o preço dos alimentos, causando insegurança alimentar, insegurança hídrica e insegurança energética. Além de reflexos na inflação, em várias cidades no país, a população está convivendo com problemas de abastecimento em razão da falta de água. Constatou-se, também que há ameaça de racionamento de energia, pois os reservatórios de água estão no limite.

Para Ribeiro (2021, não p.),

A escassez de água está associada a basicamente 03 (três) fatores críticos. O primeiro é o aumento do desmatamento da floresta Amazônica e da Mata Atlântica. Essas duas florestas são as que garantem, da Amazônia, a evaporação, através dos rios voadores, que chega até nós, e a mata Atlântica, que faz a função de manter o ciclo hidrológico. Ou seja, assegurar a água no tempo de seca nas nascentes. O segundo fator são as queimadas, que destruíram as próprias florestas. E o terceiro fator, infelizmente, é o desmonte das políticas públicas de gestão integrada do meio ambiente, dos recursos hídricos, que afastou a participação da sociedade na discussão daquilo que é importante para nós e o que precisa ser feito. Isso porque, o jeito de ter água e de ter energia é protegendo florestas, e não acabando com as políticas públicas que protegem as florestas²².

²¹ Para a Botânica as plantas são as maiores consumidoras de água, através da absorção em suas raízes. Isso porque, em um processo natural, a água vai em direção às folhas, que lhes utilizam para fazer a fotossíntese, ou a liberam para o ambiente, por meio de pequenas e importantes aberturas denominadas estômatos, que garantem a realização das trocas gasosas da planta com o meio. Para as Ciências do Solo, as razões das árvores estarem fixas no solo fazem com que o solo fique mais fofo, permitindo assim que a água infiltre no solo com mais facilidade e percorre até o lençol freático. Segundo a Climatologia, para a ocorrência das denominadas precipitações é necessário umidade relativa no ar, que é na verdade, a quantidade de água no ar, pois a presença de uma maior cobertura vegetal influencia nessa quantidade de umidade presente no processo de evapotranspiração.

²² OLIVEIRA, Adilson; RIBEIRO, Malú. Programa Opinião. **Crise hídrica e energética**. Jornalismo TV Cultura. Reportagem realizada por Andresa Boni. São Paulo, 2021. Informação verbal – Entrevista. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=4tpzfHZa53s>. Acesso em: 14 fev. 2022.

Nessa perspectiva, em relação às causas das recentes secas prolongadas no centro-sul do Brasil, a temática tem sido objeto de pesquisas, mas ainda de forma incipiente. Para uma corrente de especialistas²³, as causas da falta de chuvas na região estão associadas ao fenômeno climático denominado La Nina. Por outro lado, para outra corrente de pesquisadores²⁴, o processo de formação de chuvas está conectado com a geração de umidade produzida pelas árvores e pela atuação dos rios voadores.

3.2 o caminho dos rios voadores

Primeiramente, ao olhar para o mapa mundi, a visão que se tem é que o deserto do Atacama, no Chile; Kalahari, na África e Outback na Austrália, todos eles se encontram na mesma faixa de latitude²⁵. No entanto, nesse particular, indaga-se: o que acontece na área entre a Cordilheira dos Andes e o Oceano Atlântico, onde ficam as regiões centro-oeste, sudeste e sul do Brasil e o que faz dessa área não ser um deserto, como dos outros?

Para o cientista Antônio Donato Nobre (2020) “a existência de um fenômeno natural denominado rios voadores é responsável por trazer umidade para várias regiões do Brasil”²⁶. A metáfora do seu nome traduz a existência vapores de água invisíveis²⁷, com dimensões semelhantes a rios, que transitam pelos céus do Brasil na camada da atmosfera, fazendo chover em várias regiões

²³ Nesse sentido é o pensamento de Cecília Reves, Jefferson de Souza, Ronaldo Coutinho do Prado e Marco Antônio dos Santos.

²⁴ Nesse sentido, dentre outros, esse é o pensamento de Gerard Moss, Tiago Latesta, Paulo Eduardo Artaxo Neto, Mercedes Maria da Cunha Bustamante, Antônio Donato Nobre, Philip Martin Fearnside e Carlos Nobre.

²⁵ Conforme didaticamente ilustram as figuras (n. 1 e n. 2) ao final do trabalho.

²⁶ NOBRE, Antonio Donato. Repórter ECO. **Rios voadores. Fenômeno natural leva umidade da floresta Amazônica para demais regiões do Brasil**. São Paulo, 2020. Informação verbal. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=0R0tXcOTZDw>. Acesso em: 15 nov. 2021.

²⁷ Nesse sentido, dentre outros trabalhos, sugere-se leitura de FENÔMENO DOS RIOS VOADORES. Disponível em <https://riosvoadores.com.br/o-projeto/fenomeno-dos-rios-voadores/>.

no centro-sul brasileiro²⁸. Esse fenômeno ficou conhecido popularmente por rios voadores²⁹.

De acordo com o pensamento de Nobre (2020),

A floresta Amazônica funciona como uma verdadeira bomba de água. Isso acontece porque os rios voadores são formados por correntes de ar, e essas correntes levam umidade que vem do Oceano Atlântico para dentro do continente, até a floresta Amazônica. Lá na floresta, a umidade cai em forma de chuva de forma natural, parte da água escorre, se infiltra no solo e alimenta o aquífero Amazonas. A outra parte, através de suas plantas e árvores, sob o sol tropical, faz o processo de evapotranspiração. Após isso, a floresta devolve a água da chuva para a atmosfera na forma de vapor de água. Dessa forma, o ar fica sempre recarregado com mais umidade. O percurso da corrente de ar úmido - boa parte provinda da evapotranspiração da floresta - e o ciclo hidrológico, vão acontecendo paralelamente, de forma lenta, contínua e progressiva, até chegar à Cordilheira dos Andes. No entanto, ao se deparar com um paredão de 4000 (quatro mil) metros de altura, formado pelos Andes, os rios voadores fazem a curva e partem em direção ao sul, rumo ao centro-sul brasileiro³⁰.

Em linhas gerais, esse fenômeno é formado por cursos de água atmosféricos formados fundamentalmente por massas de ar carregadas de vapor de água.

Nesse sentido, na linha do pensamento de cientistas³¹, trata-se, portanto, de correntes de ar invisíveis que, com o auxílio dos ventos, transportam umidade da floresta Amazônica, cuja atuação, evidentemente, interfere no processo, no volume e na quantidade de chuvas na região centro-sul do Brasil.

²⁸ Destaque para regiões centro-oeste, sudeste e sul do Brasil.

²⁹ Conforme didaticamente ilustra as figuras (n. 3 e n. 4), ao final apresentado.

³⁰ Destaque para influência na regulação de chuvas nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Santa Catarina e os países vizinhos Bolívia e Paraguai.

³¹ José Marengo, Professor Doutor Enéas Salati, Doutor Pedro Dias, Doutor Marcelo Moreira e Reinaldo Victoria.

4 A NECESSIDADE DE OUVIR A CIÊNCIA

4.1 o relatório do IPCC e a identificação de vulnerabilidades

De acordo com o relatório e as projeções do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, o IPCC (2021)³², à medida que a temperatura média do planeta aumenta, a tendência é que secas prolongadas, enchentes e tempestades seja cada vez mais comuns. Efetivamente, a redução no volume de chuvas, em particular, está causando escassez de água e por consequência impactos econômicos, sobretudo em relação ao preço dos alimentos e à tarifa de energia elétrica.

Para o pesquisador Artaxo Neto (2021, não p.),

Há mais de 30 (trinta) anos a ciência envia mensagens da maneira mais clara e explícita possível para os tomadores de decisão, de que nós estamos mudando o clima do planeta e os impactos dessa mudança vão trazer consequências socioeconômicas extremamente fortes para a nossa sociedade. Essa mensagem tem 30 (trinta) anos e agora ela já está ficando um pouco diferente. Estamos começando a entrar em um estágio onde pode haver mudanças irreversíveis no nosso planeta. Estamos próximos de uma emergência climática. Então, a mensagem não poderia ser mais urgente³³.

Nessa linha de pensamento, segundo Volvodier (2021, não p.),

O ponto principal é passar a escutar a ciência. A ciência sendo cada vez mais clara e apontando o caminho. Apontando o que precisa ser feito e o quanto os tomadores de decisão realmente passam a considerar isso nas suas análises. É muito importante que o Brasil siga as recomendações da ciência, se posicione sobre esse relatório do IPCC e realmente mostre um caminho que seja compatível, pois os impactos das mudanças climáticas no Brasil - especialmente pelo fato de o Brasil ser um grande produtor de alimentos - podem ter um impacto econômico no nosso país

³² O IPCC é coordenado pela Organização Meteorológica Mundial e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. É uma iniciativa conjunta entre governos e países para buscar o melhor e mais robusta produção científica de um problema ambiental que é uma preocupação global. Foi divulgado em agosto de 2021 a primeira parte do 6º relatório, no qual resume os estudos mais recentes sobre as mudanças climáticas, que afetam o nosso planeta Terra.

³³ Op. cit. ARTAXO NETO.

muito grande. Além do mais, o Brasil precisa parar de desmatar imediatamente. Não tem mais espaço no planeta e nem em nosso país, em si, em especial, para continuarmos essa destruição da floresta Amazônia nos níveis de hoje. Realmente precisamos alcançar o desmatamento zero na Amazônia³⁴.

Verificou-se, que secas prolongadas, enchentes e demais eventos climáticos extremos, tem ocorrido com maior frequência nos períodos recentes, e isso, de acordo com a ciência, tenderá a aumentar ao longo da próxima década. Esse aumento causará consequências e impactos no processo de produção de alimentos, na geração de energia elétrica e na economia em geral. Portanto, há a necessidade de o Brasil se preparar adequadamente para os eventos climáticos extremos.

Nesse norte, há necessidade de identificação de vulnerabilidades e implementação de políticas públicas ambientais na forma mais precisa e eficiente possível. Principalmente porque o país é um grande produtor de alimentos e também bastante dependente de energia hídrica.

4.2 a necessidade de implementação de políticas públicas ambientais estruturadas em conhecimento científico

Constatou-se que estamos inseridos em um sistema socioeconômico insustentável. A temática ambiental não tem sido prioridade dos tomadores de decisão. É necessário identificar vulnerabilidades e implementar políticas públicas ambientais baseadas em ciência na forma mais precisa e eficiente possível, pois o Brasil é extremamente vulnerável às mudanças climáticas.

De acordo com Artaxo Neto (2021, não p.),

Nós temos vulnerabilidades muito importantes. A própria floresta Amazônica, por exemplo, mais recentemente, nós tivemos vários trabalhos mostrando que, ao invés dela estar absorvendo carbono,

³⁴ Op. cit. VOLVODIER.

como estava há 10 (dez), 20 (vinte) anos atrás, ela agora está começando a perder carbono para a atmosfera. E isso acontece por causa do aquecimento global, o processo da fotossíntese está sendo alterado, pelas altas temperaturas e maior estresse hídrico. Está chovendo menos em partes da Amazônia e com isso, a floresta que parece ser tão forte, ela está mostrando as vulnerabilidades e o potencial impacto que pode ter, porque a Amazônia tem cerca de 120 (cento e vinte) bilhões de toneladas de carbono armazenada no seu ecossistema³⁵.

Percebe-se, portanto, que o aquecimento global não é falácia. Trata-se, efetivamente, de algo real que a ciência consegue comprovar. Esse fenômeno está ocorrendo hoje. À vista disso, é preciso proteger as florestas, reduzir os níveis de consumo e economizar água e energia.

Segundo Magalhães (2021, não p.),

Há necessidade de reduzir o consumo de água e o consumo de energia. Estamos gastando água demais e de forma desnecessária. Está diminuindo o ritmo das chuvas. E essa diminuição na quantidade de chuvas é porque estamos desmatando a Amazônia. Precisamos proteger as florestas e recuperar o que nós destruímos, senão nós iremos sofrer muito, mas muito mesmo. Nós precisamos aprender a gerenciar os recursos naturais que nós temos. E as atitudes precisam ser realizadas por cada um de nós, pois temos como gerenciá-las, e pelos nossos governantes. Precisamos economizar água, reduzir o consumo, preservar florestas, plantar árvores, recuperar nascentes, recuperar matas ciliares, recuperar nascentes, usar o veículo apenas se necessário e o combustível menos poluente³⁶.

Nessa linha de raciocínio, o pesquisador Carlos Nobre apontou vulnerabilidade nas regiões nordeste e sudeste do Brasil, causada pela ausência de árvores e seus efeitos sistêmicos no meio ambiente, em razão da destruição da Mata Atlântica. De acordo com o pensamento de Nobre (2021),

Não tem porque um morro pelado, que não produz nada para a

³⁵ Op. cit. ARTAXO NETO.

³⁶ MAGALHÃES, Marcos Guimarães. **Desmatamento da Amazônia é igual aumento da sua conta de luz – Risco de apagão e rodízio de água na sua cidade**. Jornal Barroso em Dia. Reportagem realizado por Bruno Ferreira. Minas Gerais, 2021. Informação verbal – Entrevista. Disponível em <https://barrosoemdia.com.br/marcos-magalhaes/desmatamento-da-amazonia-aumento-da-sua-conta-de-luz-risco-de-apagao-e-rodizio-de-agua-na-sua-cidade/>. Acesso em: 14 fev. 2022.

pecuária, como se vê em São Paulo por todo o canto, não ser replantado e ter uma floresta nascendo ali. Nós destruímos a Mata Atlântica e estamos destruindo a Amazônia. Precisamos ter paciência para reconstruir, pois uma árvore demora décadas para produzir esses efeitos todos, mas um dia nós vamos precisar começar³⁷.

Constatou-se, portanto, que as políticas públicas ambientais devem ser estruturadas de forma técnica, integrada e coordenada (princípio da Administração Pública gerencial), com foco nos resultados, na eficiência (princípio da eficiência) e no interesse do povo (princípio da soberania popular).

Para Gandour (2021, não p.),

É bastante relevante a importância de pensar sobre políticas públicas de uma forma coordenada, de uma forma integrada. Isso porque nós já sabemos bastante sobre o que funciona e porque funciona, principalmente em relação à necessidade de fortalecimento dos órgãos de fiscalização. E a partir daí, o país pode manter e aprimorar aquilo que já existe e que produziu resultados positivos, bem como avançar em novas frentes na agenda de conservação ambiental e proteção da nossa vegetação nativa³⁸.

Nesse particular, no período entre 2004 e 2014 o Brasil obteve redução de 80% (oitenta por cento) do desmatamento na Amazônia sem prejuízo da produção agropecuária. Esse resultado demonstra que, efetivamente, o país sabe como enfrentar o problema do desmatamento na Amazônia e obter resultados positivos. Para isso, é necessário que haja vontade política dos tomadores de decisão, sobretudo do congresso nacional e dos governos, no âmbito de suas competências, no sentido de tratar a temática ambiental como política pública de Estado.

Segundo Artaxo Neto (2021, não p.),

³⁷ Op. cit. NOBRE.

³⁸ GANDOUR, Clarissa. **Políticas públicas e desmatamento na Amazônia**. Rio de Janeiro, 2021. Informação verbal. Disponível em <https://pp.nexojornal.com.br/pergunte-a-um-pesquisador/2021/03/23/Clarissa-Gandour>. Acesso em: 20 out. 2021.

Nesse período entre 2004 e 2014 foi um dos períodos onde o Brasil mais expandiu a sua produção agropecuária. Então, não existe esse dilema entre aumentar a produção e preservar o meio ambiente. É possível sim e não há nenhuma maneira mais fácil, barata e com resultados mais rápidos para diminuir as emissões de gases de efeito estufa do que parar o desmatamento. E isto faria com que em alguns anos, nós poderíamos eliminar esta emissão, com benefícios para o país, com preservação ambiental, preservação da biodiversidade, aumento da competitividade, os benefícios seriam enormes. Mas para isso nós precisamos de um congresso nacional e um governo que realmente consigam enxergar a importância do vínculo hoje entre desenvolvimento da economia e preservação ambiental. Além disso, temos que reestruturar os nossos órgãos de proteção ambiental, que tradicionalmente eram muito bons, como o IBAMA e o ICMBio. O IBAMA tinha uma divisão chamada PREVFogo, que era essencial para reduzir o impacto de queimadas na Amazônia, que inclusive tem impactos muito fortes sobre a saúde dos brasileiros que vivem naquela região³⁹, além dos impactos no ecossistema. Então, basicamente, voltar a ter um Ministério do Meio Ambiente que realmente cuide do meio ambiente. Não há a menor dúvida que foi um erro enorme desmantelar toda a legislação ambiental brasileira, construída ao longo de décadas, um desmonte. Desmantelar os órgãos de fiscalização ambiental. Isto foi um erro. Obviamente a sociedade brasileira depende desses órgãos para garantir um desenvolvimento minimamente sustentável, hoje e ao longo das próximas décadas. Além disso, não se pode mais medir o sucesso de um país por meio da produção industrial e do lucro de poucos. O sucesso de um país deve ser medido pelo nível de bem-estar de sua população. Os governantes podem fazer isso através de políticas públicas que visem o bem-estar das pessoas, em vez de sempre buscar aumentar o lucro das indústrias e do setor financeiro. É preciso que os países assumam e cumpram metas claras de redução de emissão de poluentes. É preciso agir em conjunto, pois todos nós habitamos o mesmo planeta Terra. A população deve cobrar dos governantes uma postura séria, pró ativa e de longo prazo na regulação das emissões de poluentes. A palavra de ordem é sustentabilidade. Precisamos colocar em prática nossos conhecimentos científicos para causar o menor impacto possível na natureza⁴⁰.

³⁹ Nesse sentido, VILLAR, Rosana. **Nuvem Tóxica: Como a fumaça das queimadas impacta a saúde de quem vive na Amazônia**. Matéria publicada em GREENPEACE em 08.10.2021. Disponível em greenpeace.org.br. Acesso em: 14 out. 2022.

⁴⁰ Op. cit. ARTAXO NETO.

Para Barroso (2021, p. 234),

As possíveis soluções estariam associadas à retomada das ações de prevenção e repressão, também chamadas de comando e controle, com efetivo cumprimento da legislação e aplicação das punições previstas em lei; uma Emenda Constitucional proibindo a regularização de terras griladas; a criação de uma Bioeconomia da floresta. Isso porque os modelos de desenvolvimento econômico adotados na Amazônia nos últimos 50 (cinquenta) anos, não melhoraram os indicadores sociais da região. Ou seja, a floresta vem sendo derrubada sem aumentar a segurança humana dos seus habitantes⁴¹.

Por fim, na linha do pensamento de Ribeiro (2021), é preciso entender que sem floresta não tem água. É preciso conter o desmatamento na Amazônia, restaurar a mata Atlântica e devolver a Agência Nacional de Águas para o Ministério do Meio Ambiente. Evitar que flexibilizem as políticas públicas de meio ambiente, voltar a ouvir a sociedade e assim, colocar o Brasil rumo ao desenvolvimento⁴², pois, tudo isso mostra evidências que, se não tivermos uma atuação integrada, iremos colapsar lá na frente⁴³.

5 CONCLUSÃO

Em nosso planeta, pequenos eventos podem ser fonte de vida ou de morte⁴⁴. A vida é um evento coletivo. Tudo está conectado a tudo. Todas as espécies e seres possuem uma razão de ser. Essa ideia de conexão está associada à necessidade de equilíbrio e respeito à natureza e à ordem natural das coisas. É preciso responsabilidade humana no gerenciamento dos recursos naturais e na observância do vínculo entre desenvolvimento econômico e

⁴¹ Op. cit. BARROSO, p. 235- 236.

⁴² Op.cit. RIBEIRO.

⁴³ Op.cit. RIBEIRO.

⁴⁴ Essa frase foi mencionada no minidocumentário ARTAXO NETO, Paulo Eduardo. **Cientistas brasileiros entre os melhores**. ANCINE. (Agência Nacional de Cinema), Canal USP. São Paulo, 2021. Informação verbal. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=Cx4wzrg6zUg>. Acesso em: 14 fev. 2022.

preservação do meio ambiente.

Nessa perspectiva, em relação ao processo de desmatamento na Amazônia, constatou-se que o cenário é grave. As queimadas utilizadas na prática do desmatamento estão causando problemas globais e irreversíveis em todo o planeta. Evidenciou-se a necessidade de o país enfrentar o problema de forma integrada, coordenada e prioritária. O Brasil precisa parar de desmatar a Amazônia o mais rápido possível.

No que refere ao aquecimento global apontou-se, fundamentalmente, que as principais causas estão associadas a queima de combustíveis fósseis e ao desmatamento de florestas tropicais. No tocante ao primeiro fundamento, constatou-se que o problema é mais complexo. Isso porque há necessidade de atuação global. É preciso que além do Brasil, demais países – sobretudo, grandes potências internacionais desenvolvidas - também assumam e cumpram metas claras de redução de emissão de poluentes. Isso implica na ruptura de um modelo socioeconômico industrial insustentável e na migração para outro modelo socioeconômico minimamente sustentável, estruturado no equilíbrio entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental. Em relação ao segundo fundamento, o problema é menos complexo. Isso porque o Brasil não precisa de grandes tecnologias para parar de destruir a Amazônia⁴⁵. É uma questão de vontade política dos tomadores de decisão. Sugere-se mudanças na legislação (constitucional e ambiental), fortalecimento dos órgãos ambientais com foco em prevenção e repressão, monitoramento, controle e fiscalização efetivo, identificação de municípios prioritários, condicionamento do crédito rural e educação ambiental.

No que diz respeito às mudanças climáticas, constatou-se que o cenário também é grave. A humanidade mudou o clima do planeta, por estar inserida em um sistema socioeconômico insustentável e por não observar as recomendações produzidas pela ciência. Verificou-se que há necessidade de implementação de

⁴⁵ E demais florestas tropicais existentes no Brasil (Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga, Pampa e Pantanal).

políticas públicas ambientais estruturadas em conhecimento científico, o mais breve possível. Verificou-se também a necessidade de investimentos em educação ambiental estruturada em combate ao desperdício e mudança de comportamento.

E finalmente, em relação à escassez de água causada pelas estiagens prolongadas no centro-sul brasileiro, constatou-se evidências de conexões entre o desmatamento na Amazônia e as secas prolongadas na região, em razão da atuação dos rios voadores, cujo fenômeno, evidentemente, é alimentado pela umidade que se evapora da maior floresta tropical do planeta.

REFERÊNCIAS

ARTAXO NETO, Paulo Eduardo. **Cientistas brasileiros entre os melhores**. ANCINE. (Agência Nacional de Cinema), Canal USP. São Paulo, 2021. Informação verbal. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=Cx4wzrg6zUg>. Acesso em: 14 fev. 2022.

ARTAXO NETO, Paulo Eduardo; VOLVODIER, Maurício. Programa Opinião. **Impacto das mudanças climáticas**. Jornalismo TV Cultura. Reportagem realizada por Andresa Boni. São Paulo, 2021. Informação verbal – Entrevista. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=djiO950ZR0o>. Acesso em: 10 nov. 2021.

BARROSO, Luís Roberto. **A revolução tecnológica, crise da democracia e mudança climática: Limites do Direito num mundo em transformação**. Rio de Janeiro: Revista Estudos Institucionais v. 5, n. 3, p. 1262-1313, set./dez. 2019. 5 JOURNAL OF INSTITUCIONAL STUDIES 3 (2019). Disponível em <https://luisrobertobarroso.com.br>. Luis Roberto Barroso: Jurisdição Constitucional e Debates Públicos. Acesso em: 10 fev. 2022.

BARROSO. Luís Roberto; MELLO, Patrícia Perrone Campos. **Como Salvar a Amazônia. Meio Ambiente. Amazônia: Segurança Humana, desenvolvimento sustentável e prevenção de crimes**. São Paulo, 2021. Disponível em <https://www.jota.info/especiais/como-salvar-a-amazonia-30032021>. Acesso em: 16 abr. 2021.

BARROSO, Luís Roberto. **Sem data vênica – um olhar sobre o Brasil e o mundo**. 1ª ed. Rio de Janeiro: História Real, 2020.

CARVALHO, Guilherme. EcoInspiração. **Desmatamento na Amazônia: Quem são os responsáveis?** Mídia Ninja FASE. Reportagem realizada por Maurenn Santos. Duração 58:32. Amazonas, 2019. Informação verbal – Webinar. Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=L_FvcrUNsLg. Acesso em: 14 fev. 2022.

FEARNSIDE, Philip Martin. Sociedade de Ecologia do Brasil (SEB). **Serviços Ecosistêmicos na Amazônia Brasileira e Desafios**. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Manaus, Amazonas: 2015, p. 1.

GANDOUR, Clarissa. **Políticas públicas e desmatamento na Amazônia**. Rio de Janeiro, 2021. Informação verbal. Disponível em <https://pp.nexojornal.com.br/pergunta-a-um-pesquisador/2021/03/23/Clarissa-Gandour>. Acesso em: 20 out. 2021.

GANDOUR, Clarissa. **Políticas públicas para proteção da floresta Amazônica. O que funciona e como melhorar**. Amazônia 2030. PUC Rio. Climate Policy Initiative. Rio de Janeiro: 2021.

GUNTHER, Michel. **As mudanças climáticas. O que é aquecimento global**. WWF Brasil. Disponível em wwf.org.br. Informações técnicas disponíveis em https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/clima/mudancas_climaticas2/. Acesso em: 24 fev. 2022.

MAGALHÃES, Marcos Guimarães. **Desmatamento da Amazônia é igual aumento da sua conta de luz – Risco de apagão e rodízio de água na sua cidade**. Jornal Barroso em Dia. Reportagem realizado por Bruno Ferreira. Minas Gerais, 2021. Informação verbal – Entrevista. Disponível em <https://barrosoemdia.com.br/marcos-magalhaes/desmatamento-da-amazonia-aumento-da-sua-conta-de-luz-risco-de-apagao-e-rodizio-de-agua-na-sua-cidade/>. Acesso em: 14 fev. 2022.

MARTINS, Juliana; MARQUES, David. **Fórum Brasileiro de Segurança Pública: Relatório Final**. Parceria Instituto Clima e Sociedade e pesquisadores do grupo de pesquisa Territórios Emergentes e Redes de Resistências da Amazônia (TERRA) da Universidade do Estado do Pará (UEPA). Rio de Janeiro, 2022. Disponível em <https://forumseguranca.org.br/wp-content/uploads/2022/03/violencia-amazonica-relatorio-final-web.pdf>. Acesso em: 16.04.2022.

NALINI, José Renato. **Ética Ambiental**. 4ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015.

NOBRE, Antonio Donato. Repórter ECO. **Rios voadores. Fenômeno natural leva umidade da floresta Amazônica para demais regiões do Brasil**. São Paulo, 2020. Informação verbal. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=0R0tXcOTZDw>. Acesso em: 15 nov. 2021.

NOBRE, Carlos. **Como destruição do ambiente ameaça agricultura e expõe Brasil a clima extremo. O futuro sombrio de um Brasil mais seco**. BBC News. São Paulo, 2021. Disponível em <https://www.climadeensinar.com.br/amp/como->

destrui%C3%A7%C3%A3o-do-ambiente-amea%C3%A7a-agricultura-e-exp%C3%B5e-brasil-a-clima-extremo. Acesso em: 20 nov. 2021.

OLIVEIRA, Adilson; Ribeiro, Malú. Programa Opinião. **Crise hídrica e energética**. Jornalismo TV Cultura. Reportagem realizada por Andresa Boni. São Paulo, 2021. Informação verbal – Entrevista. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=4tpzfHZa53s>. Acesso em: 14 fev. 2022.

PEARNSIDE, Philip Martin. Sociedade de Ecologia do Brasil (SEB). **Serviços Ecosistêmicos na Amazônia Brasileira e Desafios**. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), Manaus, Amazonas: 2015, p. 1.

PENA, Rodolfo Alves. MUNDO EDUCAÇÃO. **Latitudes e longitudes. As latitudes e as longitudes são as linhas imaginárias responsáveis pela formação das coordenadas geográficas**. São Paulo: Disponível em <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/latitudes-longitudes.htm>. Acesso em: 17 fev. 2022.

PRADO, Ronaldo Coutinho. **Ronaldo Coutinho contraria demais projeções e faz alerta para La Nina e frio intenso em julho, agosto e setembro**. Notícias agrícolas. 2022. Disponível em <https://www.noticiasagricolas.com.br/videos/clima/308493-ronaldo-coutinho-contraria-demais-projecoes-e-faz-alerta-para-la-nina-e-frio-intenso-em-julho-agosto-e-setembro.html#.YhD6nDjMLcc>. Acesso em: 05 fev. 2022.

REVES, Cecília. **Cientistas alertam: secas nos rios Paraná e Prata podem piorar ainda mais**. Reportagem Olhar Digital, 2021; SOUZA, Jefferson. **Crise hídrica e estiagem no Paraná são agravadas pelo desmatamento e aquecimento global**, 2021. Disponível em <https://olhardigital.com.br/2021/09/11/ciencia-e-espaco/cientistas-alertam-secas-nos-rios-parana-e-prata-podem-piorar-mais-ainda/>. Acesso em: 05 dez. 2021.

SANTOS, Marco Antônio. **Acúmulo de La Nina explica chuvas e secas atípicas, diz agrometereologista**. TEMPO. Matéria publicada na revista eletrônica GLOBORURAL. São Paulo, 2022. Disponível em <https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Tempo/noticia/2022/01/acumulo-de-la-nina-explica-chuvas-e-seca-atipicos-diz-agrometeorologista.html>. Acesso em: 16 abr. 2022.

VILLAR, Rosana. **Nuvem Tóxica: Como a fumaça das queimadas impacta a saúde de quem vive na Amazônia**. GREENPEACE. São Paulo, 2021. Disponível em greenpeace.org.br. Acesso em: 14 out. 2022.

WAISBICH, Laura Trajber; RISSO, Melina; HUSEK, Terine e BRASIL, Lycia. INSTITUTOT IGARAPÉ a think and do tank. **O ecossistema do crime ambiental na Amazônia: uma análise das economias ilícitas da floresta**. Artigo Estratégico 54. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em <https://igarape.org.br/wp-content/uploads/2022/02/AE-54-O-ecossistema-do-crime-ambiental-na-Amazonia.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2022.

ANEXO 1 - FOTO DO PLANETA TERRA NO GLOBO TERRESTRE



ANEXO 2 - FOTOS INDICANDO A LOCALIZAÇÃO DE IMPORTANTES DESERTOS DA TERRA



**ANEXO 3 - FOTO DE VAPORES ATMOSFÉRICOS DE ÁGUA E UMIDADE
CONHECIDO POR RIOS VOADORES**



ANEXO 4 - FOTO EXPLICA O CAMINHO DOS RIOS VOADORES⁴⁶



⁴⁶ Para fins didáticos, o documento ANEXO n. 1 foi extraído de publicação de PENA, Rodolfo F. Alves. Mundo Educação, 2022. Disponível em <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/latitudes-longitudes.htm>.; o documento ANEXO n. 2 foi extraído do facebook, em **ENTENDA MAIS CIÊNCIA. Porque não existe um grande deserto no centro.** Disponível em <https://www.facebook.com/entendamaisciencia/photos/por-que-n%C3%A3o-existe-um-grande-deserto-no-centro-sul-do-brasilacompanhe-no-mapa-a-163290845052640/>; os documentos ANEXO n. 3 e ANEXO n. 4 foram extraídos de reportagem republicada no Jornal O ECO **Sem floresta, o agro não é nada. Entenda a importância dos colossais “Rios Voadores”**, 2020. Publicado originalmente por Observatório de Justiça e Conservação através de parceria de conteúdo. Disponível em <https://oeco.org.br/reportagens/sem-floresta-o-agro-nao-e-nada-entenda-a-importancia-dos-colossais-rios-voadores/>. Acesso em: 17 fev. 2022.