

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS  
CIÊNCIAS SOCIOAMBIENTAIS**

**Priscilla Almeida Paranhos**

**COMO A PRESERVAÇÃO DA AMAZÔNIA PODE CONTRIBUIR PARA  
A REDUÇÃO DA ALTERAÇÃO CLIMÁTICA**

Belo Horizonte

2021

**Priscilla Almeida Paranhos**

**COMO A PRESERVAÇÃO DA AMAZÔNIA PODE CONTRIBUIR PARA  
A REDUÇÃO DA ALTERAÇÃO CLIMÁTICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao colegiado de Ciências Socioambientais da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Socioambientais.

Orientador: Prof. Felipe Bittencourt

Belo Horizonte

2021

**Priscilla Almeida Paranhos**

**COMO A PRESERVAÇÃO DA AMAZÔNIA PODE CONTRIBUIR PARA  
A REDUÇÃO DA ALTERAÇÃO CLIMÁTICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao colegiado de Ciências Socioambientais da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Socioambientais.

---

Prof. Felipe Bittencourt – UFMG (Professor orientador)

---

Prof. Klemens Laschetski – UFMG (Professor convidado)

Belo Horizonte, 26 de março de 2021.

## **AGRADECIMENTOS**

*Agradeço primeiramente a toda minha família, principalmente minha mãe Lúcia Helena Almeida, minha avó Walkyria Pereira e meu pai Roberto Paranhos, já que sem eles eu não estaria fazendo uma graduação. Agradeço também aos meus companheiros de curso pela troca de saberes e experiências como Graziely Lima e Jonathan Philippe. Ao professor Felipe Bittencourt pelo auxílio, inspiração e orientação. Ao Guilherme Tângari, Pedro Dardengo e Leonardo Feital por me ajudarem na revisão do trabalho e por me apresentarem conteúdos. A minha cadela Cherry, que enche meus dias de alegria. A Gianne Marcellini, Paulo Henrique Mendes, Rita de Cassia Almeida Tângari, Thaís Conceição e Giana Marcellini por me apoiarem de diversas maneiras e me darem forças para fazer o estudo. A UFMG por possibilitar um crescimento pessoal e acadêmico em minha estada por esta instituição. Ao núcleo de ações educativas, acessibilidade e pesquisa do Espaço do Conhecimento UFMG onde a troca multidisciplinar ajudou na descoberta do meu caminho.*

## RESUMO

A mudança climática, o aquecimento global, o efeito estufa e a Amazônia têm sido alvos de discussões no Brasil e no mundo, nas vias formais e informais de educação, o que evidencia a importância de estudos sobre o assunto. Ao comparar as ideias de diversos autores, busca-se analisar a importância da Amazônia na questão da mudança climática. Mais especificamente, procura-se entender se a preservação da Amazônia pode contribuir para a mitigação dos efeitos da mudança climática. Os argumentos apresentados neste trabalho visam verificar se existe ou não um consenso científico sobre o tema. Inicialmente, o foco é dado nas pesquisas científicas sobre o aquecimento global e o efeito estufa, seguindo sobre o tema da mudança climática e seu relacionamento ao desmatamento e a importância das florestas tropicais para conter o aquecimento global. Por fim, analisam-se os impactos da destruição da Amazônia. Espera-se que o estudo contribua para que a preservação da Amazônia seja valorizada, visto as questões ambientais e climáticas. Procura-se mostrar as principais descobertas, as possíveis soluções, os esforços, caminhos, dificuldades e potenciais respostas para a garantia da preservação da Amazônia e a mitigação da mudança do clima.

Palavras-Chave: Aquecimento global. Efeito estufa. Mudança climática. Amazônia. Desmatamento. Preservação.

## **ABSTRACT**

Climate change, global warming, the greenhouse effect and the Amazon have been targets of impact in Brazil and in the world, in the formal and informal ways of education, which shows the importance of studies on the subject. When comparing the ideas of several authors, we seek to analyze the importance of the Amazon in the issue of climate change. More specifically, it seeks to make sense of whether preserving the Amazon can contribute to mitigating the effects of climate change. The arguments in this paper aim to verify whether or not there is a scientific consensus on the topic. Initially, the focus is on scientific research on global warming and the greenhouse effect, following on the topic of climate change and its relationship to deforestation and the importance of tropical forests for the global warming converter. Finally, the impacts of the destruction of the Amazon are analyzed. It's hoped that the study will contribute to the preservation of the Amazon is valued, seen as environmental and climate issues. The aim is to show as main discoveries, as possible solutions, the efforts, paths, difficulties and possible answers to guarantee the preservation of the Amazon and the mitigation of climate change.

Keywords: Global warming. Greenhouse effect. Climate change. Amazon. Deforestation. Preservation.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Mudança de temperatura observada em relação a 1961-1990 obtida de três fontes de dados para a Amazônia no período de 1949 a 2017.....	23
FIGURA 2 - Consequências generalizadas no clima e na agricultura de um desmatamento na região tropical.....	25
FIGURA 3 - Ciclo hidrológico regional na Região Amazônica .....	28

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2 AQUECIMENTO GLOBAL E EFEITO ESTUFA.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 Definição e conceito.....</b>	<b>11</b>
2.1.1 <i>Mudança Climática</i> .....	13
2.1.2 <i>Definição e conceito</i> .....	13
<b>2.2 Causas.....</b>	<b>14</b>
<b>2.3 Quando o mundo começou a se preocupar? .....</b>	<b>15</b>
<b>2.4 O que já foi feito? .....</b>	<b>16</b>
<b>2.5 Qual o estado atual? .....</b>	<b>18</b>
<b>3 RELAÇÃO ENTRE DESMATAMENTO E MUDANÇA CLIMÁTICA NO BRASIL E NA AMAZÔNIA.....</b>	<b>21</b>
<b>4 A IMPORTÂNCIA DAS FLORESTAS TROPICAIS PARA RETER E CONVERTER O AQUECIMENTO GLOBAL.....</b>	<b>27</b>
<b>5 A DESTRUIÇÃO DA AMAZÔNIA.....</b>	<b>30</b>
5.1. Início do desmatamento na Amazônia .....	31
5.2. Impactos do desmatamento na Amazônia .....	31
5.3. Objetivo econômico por trás do desmatamento na Amazônia .....	34
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>36</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>41</b>





## 1 INTRODUÇÃO

A preocupação climática é presente mundialmente desde o século XX, tendo como o primeiro marco a Conferência de Estocolmo que ocorreu em 1972 na Suécia, promovida pela Organização das Nações Unidas - ONU, com participação de 113 países. A mudança climática, atualmente, é reconhecida, por vários estudiosos, órgãos nacionais e internacionais e entidades, como um dos principais problemas ambientais existentes. Segundo Tilio Neto (2010), com a interferência antrópica, iniciada a partir da Revolução Industrial, a resposta climática vem sendo cada vez mais previsível impactando as diversas formas de vida da Terra.

Desse modo, é de extrema importância para a sociedade como um todo, estudos que aprofundam cada vez mais nos problemas climáticos enfrentados. Sendo assim, o aquecimento global é o principal problema climático a ser enfrentado. De acordo com *World Wide Fund for Nature* (WWF, "Fundo Mundial para a Natureza"), uma Organização não governamental (ONG) internacional que atua nas áreas da conservação, investigação e recuperação ambiental, as principais atividades que causam o aquecimento global e, conseqüentemente, a mudança climática são:

[...] a queima de combustíveis fósseis (derivados do petróleo, carvão mineral e gás natural) para geração de energia, atividades industriais e transportes; conversão do uso do solo; agropecuária; descarte de resíduos sólidos (lixo) e desmatamento. Todas estas atividades emitem grande quantidade de dióxido de carbono e de gases formadores do efeito estufa. (WORLD WIDE FUND FOR NATURE, s/d)

No Brasil, dentre os responsáveis pelas emissões de gases de efeito estufa estão, de acordo com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, *“as mudanças do uso do solo, desmatamento e agropecuárias. Sendo que as emissões de dióxido de carbono resultaram de atividades relacionadas ao uso de energia de combustíveis fósseis e as mudanças do uso e cobertura da terra.”* (MCTI; 2021).

Isto ocorre, de acordo com o WWF, devido ao fato de que:

[...] as áreas de florestas e os ecossistemas naturais são grandes reservatórios e sumidouros de carbono por sua capacidade de absorver e estocar dióxido de carbono. Mas, quando acontece um incêndio florestal ou uma área é desmatada, esse carbono é liberado para a atmosfera, contribuindo para o efeito estufa e o aquecimento global. (WORLD WIDE FUND FOR NATURE, s/d)

A destruição das florestas é uma das principais causas do aquecimento global. A Amazônia é a maior floresta tropical do mundo e está com mais de 20% desmatada, com o crescimento do desmatamento aumentando cada vez mais, principalmente por causa da especulação imobiliária pela terra e pela pecuária (ABRAMOVAY; 2020).

Segundo o Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia IPAM, (2015), quando ocorrem mudanças no uso do solo, como por exemplo quando, uma floresta é derrubada e queimada, dando lugar ao estabelecimento de pastagem, agricultura ou outra forma de uso da terra, ocorre a liberação de uma grande quantidade de carbono na forma de dióxido de carbono para a atmosfera contribuindo, assim, para o aquecimento global.

Dentre as principais importâncias e manutenção de serviços ecológicos serviços ecológicos da Amazônia, conforme Azevedo-Ramos, (2001), estão:

[...] garantir a qualidade do solo, dos estoques de água doce (concentra 20% da água doce do planeta) e proteger a biodiversidade. Processos como a evaporação e a transpiração de florestas também ajudam a manter o equilíbrio climático fundamental para outras atividades econômicas, como a agricultura. Além disso, o desmatamento na Amazônia libera 200 milhões de toneladas de carbono por ano (2,2% do fluxo total global). Por outro lado, a Amazônia armazena em suas florestas o equivalente a uma década de emissões globais de carbono. (AZEVEDO-RAMOS, 2001)

Diante do exposto fica claro que preservar a Amazônia é de extrema importância e, para isso, é necessário, no mínimo, um esforço concentrado, políticas públicas eficientes e o envolvimento da sociedade como um todo. Desse modo, é importante esclarecer a complexidade em se encontrar soluções para combater o desmatamento na Amazônia. O contínuo desmatamento da Amazônia e o agravamento do aquecimento global podem comprometer a vida no planeta Terra como conhecemos.

O objetivo geral deste estudo é demonstrar o porquê que a preservação da Amazônia é essencial para a redução da alteração climática, discutindo e construindo uma linha de raciocínio sobre o aquecimento global e efeito estufa, a mudança climática, a importância das florestas tropicais para reter e converter o aquecimento global e o impacto da destruição da Amazônia.

O presente trabalho de conclusão de curso é realizado através de uma pesquisa bibliográfica descritiva com a utilização de diversas fontes secundárias. Através da fundamentação conceitual obtida no decorrer do curso de Ciências Socioambientais, buscou-se atingir um resultado qualitativo para a pesquisa. Ao longo do trabalho, objetivou-se obter dados descritivos, que expressam os sentidos dos fenômenos no intuito de comparar os resultados, descrever a situação, sugerir soluções e concluir sobre a importância da Amazônia para a regulação climática.

## 2 AQUECIMENTO GLOBAL E EFEITO ESTUFA

Em relação a temática mudança climática, existe a discussão, que chega quase ao consenso entre a comunidade científica, de que o aumento da concentração de dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, entre vários outros gases que possuem o Potencial de Aquecimento Global (em inglês, *Global Warming Potential*) como os principais responsáveis pelo efeito estufa (SHINE; 2009).

### 2.1 Definição e conceito

De acordo com o WWF, a definição de Efeito estufa é:

[...] camada de gases que cobre a superfície da terra no qual permite a passagem de raios solares e a absorção de calor. Essa camada, que é composta principalmente por dióxido de carbono, metano, óxido nitroso e vapor d'água, é um fenômeno natural fundamental para manutenção da vida na Terra, pois sem ela o planeta poderia se tornar muito frio, inviabilizando a sobrevivência de diversas espécies. (WORLD WIDE FUND FOR NATURE, s/d)

O efeito estufa é um fenômeno que contribui para o aquecimento global da Terra e pode levar a efeitos como enchentes, inundações, secas, furacões, ciclones e aumento do nível dos mares, dentre outros eventos climáticos anormais, tendo como consequência mais visível deslocamentos populacionais, a diminuição da produção de alimentos, aumento de doenças e pragas, e desaparecimento da fauna e flora essenciais para os ecossistemas do planeta (FRANKE e HACKBART, 2008).

Antes de prosseguir, é importante, para melhor entendimento, expor e descrever os principais conceitos existentes em relação ao aquecimento global.

O Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (em inglês, *Intergovernmental Panel on Climate Change*, IPCC) é uma organização científico-política internacional criada, em 1988, pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e pela Organização Meteorológica Mundial (OMM). Para fins de compreensão dos relatórios feitos, o IPCC confeccionou um glossário que aborda diversos termos utilizados e conceitos definidos por ele.

Portanto, a definição do IPCC (2007), em relação ao Efeito Estufa é de que:

[...] o mesmo estende a retenção de calor pela atmosfera, impedindo-o de se dissipar no espaço. A origem deste calor é o Sol que continuamente emite imensas quantidades de radiação em vários comprimentos de onda, incluindo a luz visível e a radiação térmica (calor), inclusive em comprimentos não observáveis pelo ser humano sem a ajuda de instrumentos, como o ultravioleta e o infravermelho. (PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS, 2007)

A partir disso, é importante ressaltar que, segundo Costa Silva e de Paula, (2009), os gases responsáveis pelo efeito estufa como:

O vapor de água, clorofluorcarbono, ozônio, metano, óxido nitroso e o dióxido de carbono, absorvem uma parte da radiação infravermelha emitida pela superfície da Terra e irradiam, por sua vez, uma parte da energia de volta para a superfície. Como resultado, a superfície recebe quase o dobro de energia da atmosfera em comparação com a energia recebida do Sol, resultando em um aquecimento da superfície terrestre em torno de 30°C. Sem esse aquecimento, a vida, como a conhecemos, não poderia existir. (COSTA SILVA E DE PAULA, 2009, p. 43)

De acordo com o WWF, em relação ao mecanismo de funcionamento do Efeito Estufa e, conseqüentemente, do aquecimento global:

[...] parte da radiação solar que chega ao nosso planeta é refletida e retorna diretamente para o espaço, outra parte é absorvida pelos oceanos e pela superfície terrestre e uma parte é retida por esta camada de gases que causa o efeito estufa. O problema não é o fenômeno natural, mas o agravamento dele. Como muitas atividades humanas emitem uma grande quantidade de gases formadores do efeito estufa, esta camada tem ficado cada vez mais espessa, retendo mais calor na Terra, aumentando a temperatura da atmosfera terrestre e dos oceanos e ocasionando o aquecimento global. (WORLD WIDE FUND FOR NATURE, s/d)

Para o WWF, aquecimento global é o aumento da temperatura média dos oceanos e da camada de ar próxima à superfície da Terra e é responsável por um aumento na temperatura média superficial global que pode ser consequência de causas naturais e atividades humanas.

Segundo Marengo e Souza (2018), a principal conclusão sobre o Quinto Relatório IPCC AR51,2, publicado em 2013 foi que o aquecimento global é inequívoco desde meados de 1950s e que não tem precedentes nos últimos milênios. A atmosfera, oceano e continentes têm aquecido, o nível do mar se elevou

e a concentração de gases de efeito estufa (GEE) tem aumentado. No Segundo Relatório do IPCC publicado em 1996, com modelos menos complexos e base de dados menos abrangentes, a influência humana no clima global era apenas “discernível”. O Quinto Relatório IPCC (2013), mostra a evolução da compreensão do IPCC e da comunidade científica sobre a mudança climática e as suas causas

### *2.1.1 Mudança Climática*

Uma vez entendido o efeito estufa e aquecimento global, seu conceito e problemática para a situação ambiental do planeta, resta compreender sua relação com a mudança climática, de forma a demonstrar sua definição.

### *2.1.2 Definição e conceito*

A definição pelo glossário do IPCC (2018) é que se trata da mudança no estado do clima que pode ser identificada estatisticamente por alterações na média ou variabilidade de suas propriedades que se mantém por um longo período (geralmente são décadas ou mais). Sendo assim, suas causas são exclusivamente provenientes de processos naturais (como erupções vulcânicas ou ciclos solares) e variações antropogênicas persistentes no uso da terra ou na composição da atmosfera.

Essa definição e uso difere-se do conceito abordado no Artigo 1 da Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima (UNFCCC). A definição utilizada por eles é de que:

Uma mudança de clima é atribuída, direta ou indiretamente, à atividade humana que altere a composição da atmosfera global e que é adicional à variabilidade climática natural observada ao longo de períodos de tempo comparáveis. (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1992)

Logo, a UNFCCC faz uma distinção entre a mudança climática gerada por atividades humanas alterando a composição atmosférica e as variações do clima que são atribuídas as causas naturais. Em um dos relatórios do IPCC há uma confirmação de que os seres humanos são responsáveis pela mudança climática, já

que as mudanças observadas são pouco prováveis de serem decorrentes da própria variabilidade climática natural. (MARENGO, 2006 apud MARTINS E COSTA FERREIRA, 2011)

De acordo com Marengo (2018), a mudança climática já está acontecendo e já está produzindo impactos, e quanto maior for o aquecimento, maiores serão as consequências futuras e riscos que a humanidade vai enfrentar, incluindo a possibilidade de danos irreversíveis em ecossistemas, na produção agrícola, na biodiversidade e na economia e sociedade em geral. A integração efetiva de adaptação às mudanças de clima pode ajudar a construir uma sociedade mais resiliente no médio prazo.

## 2.2 Causas

Para Costa Silva e de Paula (2009), as principais causas do aquecimento global são:

O aquecimento global é provocado por fatores internos e/ou externos. Fatores internos são complexos e estão associados a sistemas climáticos inconstantes, devido a variáveis como a atividade solar, a composição físico-química atmosférica, o tectonismo e o vulcanismo. Fatores externos são antropogênicos e relacionados a emissões de gases-estufa por queima de combustíveis fósseis, principalmente carvão e derivados de petróleo, indústrias, refinarias, motores, queimadas etc. (COSTA SILVA E DE PAULA., 2009, p. 43)

Conforme Marengo e Souza (2018), a influência humana no aquecimento é clara e, de fato, é “altamente provável” que as ações humanas, como queima de combustível fóssil e desmatamento, sejam a causa principal do aquecimento global observado desde meados do século XX.

Segundo o WWF, as causas da mudança climática pode ter diversos tipos como:

[...] podem ter causas naturais como alterações na radiação solar e dos movimentos orbitais da Terra ou podem ser consequência das atividades humanas. O Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), órgão das Nações Unidas, responsável por produzir informações científicas, afirma que há 90% de certeza que o aumento de temperatura na Terra está sendo causado pela ação do homem. A partir da Revolução Industrial o homem passou a emitir quantidades significativas de gases de efeito estufa



(GEE), em especial o dióxido de carbono. [...] Assim, as atividades humanas passaram a ter influência importante nas mudanças climáticas. (WORLD WIDE FUND FOR NATURE, s/d)

De acordo com Levin e Parsons (2019), cerca de 23% das emissões globais de gases de efeito estufa causadas pelos humanos são originados da agropecuária, da silvicultura e de outros usos da terra. A alteração no uso da terra, como a derrubada de florestas para dar lugar à pecuária, impulsiona essas emissões. Além disso, 44% das atuais emissões antrópicas de metano, um potente gás de efeito estufa, vieram da agropecuária, da destruição de turfeiras e de outras fontes ligadas à terra.

### **2.3 Quando o mundo começou a se preocupar?**

Para Passos (2009), a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano, conhecida como Conferência de Estocolmo, realizada em 1972 em Estocolmo foi a primeira Conferência global voltada para o meio ambiente, e como é considerada um marco histórico político internacional, decisivo para o surgimento de políticas de gerenciamento ambiental, direcionando a atenção das nações para as questões ambientais.

De acordo com o WWF, a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC, em inglês) é:

[...] uma base de cooperação internacional na qual seus países membros buscam estabelecer políticas para reduzir e estabilizar as emissões de gases de efeito estufa em um nível na qual as atividades humanas não interfiram seriamente nos processos climáticos. A UNFCCC é um tratado internacional que foi criado a fim de garantir os compromissos ambientais assumidos por diversos países na Rio 92. A primeira reunião aconteceu em 1992 durante a Eco 92, Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento no Rio de Janeiro. O texto da convenção foi assinado e ratificado por 175 países, reconhecendo a necessidade de um esforço global para o enfrentamento das questões climáticas. Com a entrada em vigor da Convenção do Clima, os representantes dos diferentes países passaram a se reunir anualmente para discutir a sua implementação, estas reuniões são chamadas de Conferências das Partes (COPs, em sua sigla em inglês). (WORLD WIDE FUND FOR NATURE, s/d)

Segundo de Passos (2009), a preocupação com o desmatamento não é recente. Muitos fatores em contextos históricos diversos contribuíram para a

caracterização da problemática ambiental como um aspecto global. A limitação dos recursos do planeta foi para alguns a situação que mudou significativamente a maneira pela qual a humanidade começava a perceber e reconhecer os limites do planeta. O reconhecimento da fragilidade e vulnerabilidade do planeta Terra contribuiu para privilegiar um enfoque mundial dos problemas relacionados ao meio ambiente.

Assim sendo, é importante destacar quais fatos motivaram a criação do novo ramo do Direito Ambiental Internacional promovido pela preocupação ambiental advinda de países desenvolvidos e em desenvolvimento. O autor Lanfredi (2006), ressalta alguns desses fatos:

primeiro, a água potável, pois enquanto recurso esgotável, em breve será objeto de grandes disputas entre os Estados; em segundo, o ar, pois pelo fato de ser cada vez mais poluído e contaminado, representa um grande perigo no que diz respeito ao efeito estufa, causador do exagerado aquecimento global, apto por si só a causar uma série de doenças e, sendo o último fator, inundações, catástrofes que sempre foram reportadas pela imprensa mundial; em terceiro lugar, o solo, que mesmo com sua especial influência no clima e na vegetação, têm sido entregue a formas severas de deterioração; em quarto lugar a fauna, caracterizada pela falta de proteção aos animais; e em quinto e último lugar, o autor trata do problema do desmatamento das florestas, responsáveis pelo equilíbrio do clima. (LANFREDI, 2006, p. 14 - 15)

## 2.4 O que já foi feito?

Segundo Euler (2016), o processo de negociação do acordo climático foi longo:

Começou em 1992, no qual o Brasil sediou a primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, vinte anos depois da Primeira Conferência Mundial sobre o Homem e o Meio Ambiente (Estocolmo, 1972), que pela primeira vez chamou atenção da comunidade internacional sobre a necessidade de um pacto global para reverter as ameaças à saúde do planeta e das futuras gerações. A Eco-92 celebrou uma série de tratados entre os países relacionados à temática ambiental, dentre eles a Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima (UNFCCC), que abriu caminho para o Protocolo de Quioto. (EULER, 2016, p. 85)

Ainda de acordo com Euler (2016), o Protocolo de Quioto foi a iniciativa que pela primeira vez, se propõe um calendário pelo qual países-membros teriam a obrigação de reduzir a emissão de gases de efeito estufa em, no mínimo, 5% em

relação aos níveis de 1990 no período entre 2008 e 2012. O Protocolo trouxe a opção para que os países do Anexo I (países desenvolvidos com grande responsabilidade histórica pelo aquecimento global como Estados Unidos, Canadá, Rússia, Alemanha, etc) utilizarem reduções de emissões obtidas pelos países não-Anexo I (ONU, 1997). Sua ratificação só ocorreu em 2005 com a entrada da Rússia, mas ainda sem a participação dos Estados Unidos e China, responsáveis pelas maiores fontes de emissões planetárias.

Em linha com o Protocolo de Quioto, foi criado em 2001 com o Acordo de Marrakesh o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), considerando o mecanismo que permite a transferência de redução de emissões entre países em desenvolvimento e de baixo desenvolvimento com os países Anexo I (ONU, 2001).

Euler (2016), salienta que apesar de todos os desafios sociais e econômicos, os resultados alcançados pelo Brasil no período de vigência do Protocolo de Quioto representam um dos maiores esforços de um único país até hoje, tendo reduzido suas emissões em mais de 41%, em 2012, com relação aos níveis de 2005. A região amazônica teve papel decisivo, com redução de 85% do desmatamento, enquanto todos os demais setores da economia tiveram aumento de emissões.

De acordo com o WWF, o Protocolo de Quioto assinado é:

[...] um tratado internacional que estipulou as metas de reduções obrigatórias dos principais gases de efeito estufa para o período de 2008 a 2012. Apesar da resistência por parte de alguns países desenvolvidos, foi acordado o princípio da responsabilidade comum, porém diferenciada. Assim, os países desenvolvidos e industrializados (pertencentes ao Anexo I) por serem responsáveis históricos das emissões e por terem mais condições econômicas para arcar com os custos seriam os primeiros a assumir as metas de redução até 2012. Em 2012, durante a COP 18 em Doha, quando estava previsto a finalização do Protocolo de Quioto, foi observado o não atingimento das metas por diversos países e o protocolo foi prorrogado até 2020. (WORLD WIDE FUND FOR NATURE, s/d)

Além do MDL, conhecido como Mercado Regulado, existe também o chamado Mercado Voluntário, onde empresas podem comprar créditos de carbono para fins de compensação de suas emissões. Diferentemente do MDL, no Mercado Voluntário é permitido a atividade de projeto chamada de Redução de Emissão do Desmatamento e da Degradação (REDD). Conforme o WWF, este mecanismo foi criado para incentivar que as florestas sejam conservadas no intuito de evitar a

degradação e, em consequência, as emissões de gases de efeito estufa. Este mecanismo incluiu na sua definição atividades de conservação e manejo sustentável das florestas em países em desenvolvimento, denominado REDD+. O REDD é uma importante ferramenta para os países com florestas nativas para contribuir com a conservação, redução da degradação e das emissões de gases de efeito estufa.

Segundo Euler (2016), REDD+ é a redução das emissões de gases de efeito estufa provenientes do desmatamento e degradação florestal em países em desenvolvimento; incluindo o papel da conservação florestal, do manejo sustentável de florestas e do aumento dos estoques de carbono florestal.

## 2.5 Qual o estado atual?

Cabral (2019) afirma que o Acordo de Paris é um tratado mundial que possui um único objetivo: reduzir o aquecimento global. Ele foi discutido entre 195 países durante a COP21, em Paris. O compromisso internacional foi consentido em 12 de dezembro de 2015. Para a entrada em vigor do acordo, que substituiu a partir de 2020, o atual Protocolo de Quioto, um mínimo de 55 países que representam 55% das emissões globais de gases de efeito estufa precisavam ratificá-lo. Isso aconteceu em 4 de novembro de 2016. O Brasil foi um dos países que ratificou o Acordo de Paris.

Segundo Euler (2016), no Acordo de Paris, o Brasil sinaliza um

[...] compromisso ainda mais audacioso de redução de emissões absolutas, e de zerar o desmatamento ilegal em 2030. No contexto das negociações do Acordo de Paris, em 2015 o Brasil apresentou sua Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada (iNDC) para consecução do objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do clima, outro instrumento jurídico com força legal sob a Convenção. A iNDC do Brasil dá dicas sobre a opção do modelo de desenvolvimento econômico do país para os próximos 15 anos, e no seu escopo inclui temas como mitigação, adaptação e meios de implementação. Seu principal compromisso é o de reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005 em 2025, e 43% até 2030. Entre relacionadas ao tema florestal destaca-se: i) zerar o desmatamento ilegal até 2030 na Amazônia brasileira e compensar as emissões provenientes da supressão legal da vegetação até 2030; ii) restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas até 2030, para múltiplos usos; e iii) ampliar a escala de sistemas de manejo sustentável de florestas nativas. (EULER, 2016, p. 86 e 94)

Para Euler (2016), no Acordo de Paris (2015), os países desenvolvidos se comprometeram a ancorar 100 bilhões de dólares ao ano a partir de 2020 para apoiar os PED (Países em Desenvolvimento) a alcançarem suas metas de redução estabelecidas nas Contribuições Nacionalmente Determinadas (*Nationally Determined Contribution* – NDC, em sua sigla em inglês). A meta da iNDC foi aprovada pelo Congresso Nacional e o Brasil ratificou o Acordo de Paris. A, agora NDC brasileira foi recentemente atualizada com a meta do Brasil atingir emissões neutras em 2040. REDD+ passou a ser então considerado nas discussões no nível da ONU como um meio de implementação, porém conectado a necessidade de provisão contínua de pagamentos (na forma de incentivos) por resultados. A participação do setor privado, embora encorajada, é possivelmente limitada pela restrição de outras abordagens e instrumentos de mercado.

Sendo assim, segundo Euler (2016), ainda não é possível o desenvolvimento de projetos REDD ou REDD+ no âmbito da UNFCCC. Há apenas projetos pilotos. De acordo com o autor, o Brasil é o país com maior potencial para REDD+ no mundo, devido à extensão de suas florestas. Transformar este potencial em desenvolvimento socioeconômico para a Amazônia, seria a forma mais justa de conciliar as metas de redução de emissões com redução de pobreza, atacando as grandes diferenças existentes entre as regiões do país.

Nobre (2020), em entrevista, responde se estamos no trilho certo em relação ao Acordo de Paris. Desse modo, ele escreve:

[...] se nós fossemos respeitar o Acordo de Paris na sua pauta mais cuidadosa e mais desafiadora, que é 1,5 grau máximo – nós já estamos 1,1 graus -, nós temos que zerar as emissões até 2050, emissões líquidas, de todos os gases de efeito estufa e na segunda metade deste século, retirar gás carbônico da atmosfera. Retirar gás carbônico é um papel excelente para as florestas. Nós podemos imaginar uma agricultura regenerativa muito avançada do século XXI, que diminui demais a demanda por área. Nós podemos manter segurança alimentar de 8, 9, 10 bilhões de pessoas com metade da área agrícola existente com uma agricultura regenerativa avançada. Portanto, nós podemos liberar uma enorme área, 5, 6, 8 milhões de quilômetros quadrados no globo todo, uma área do tamanho do Brasil, se nós fizéssemos isso e deixássemos a floresta crescendo, principalmente na segunda metade deste século. Assim nós vamos retirando gás carbônico da atmosfera e nós garantiríamos a manutenção de 1 grau e meio. Nós estamos nessa trajetória? Não. Essa trajetória exigiria que nós reduzíssemos em 6 a 8% por ano as emissões de gases de efeito estufa. (NOBRE, 2020)

Além do Acordo de Paris, existem medidas concentradas que podem ajudar a combater o aquecimento global como, de acordo com o WWF:

Diminuir o desmatamento, investir no reflorestamento e na conservação de áreas naturais, incentivar o uso de energias renováveis não convencionais (solar, eólica, biomassa e Pequenas Centrais Hidrelétricas), preferir utilizar biocombustíveis (etanol, biodiesel) a combustíveis fósseis (gasolina, óleo diesel), investir na redução do consumo de energia e na eficiência energética, reduzir, reaproveitar e reciclar materiais, investir em tecnologias de baixo carbono, melhorar o transporte público com baixa emissão de GEE, são algumas das possibilidades. E estas medidas podem ser estabelecidas através de políticas nacionais e internacionais de clima. (WORLD WIDE FUND FOR NATURE, s/d)

### **3 RELAÇÃO ENTRE DESMATAMENTO E MUDANÇA CLIMÁTICA NO BRASIL E NA AMAZÔNIA**

Para Abramovay (2020), em 2016, o Brasil foi o sétimo emissor mundial de gases de efeito estufa: do total das emissões nacionais, 51% foram causados pelo desmatamento. Constata-se, ainda, que, em 2019, após a posse do Presidente Jair Bolsonaro, seu governo e autoridades responsáveis, sob sua coordenação, não conseguiram controlar o desmatamento, em especial na Amazônia, que teve aumento muito significativo processo que corre risco de levar à savanização e desertificação da Amazônia (ABRAMOVAY, 2020).

Segundo o autor, outros 22% de nossas emissões originam-se na agropecuária, pelo consumo de fertilizantes e metano do rebanho. A redução do desmatamento no Brasil entre 2004 e 2012 é considerada pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) das Nações Unidas como a maior contribuição já oferecida por um país ao combate contra o aquecimento global.

Para Marengo (2018), a degradação caracteriza um dos vetores da mudança de clima regional e global. Entre as atividades humanas que mais contribuem para as emissões de GEE estão: a queima de combustível fóssil e de biomassa e as mudanças no uso da terra, principalmente o desmatamento. Neste último, a urbanização e o desmatamento de áreas de vegetação florestal natural na Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga podem mudar os processos físicos entre a atmosfera e os ecossistemas terrestres e oceânicos, levando a alteração nos regimes de chuvas (precipitação) e na temperatura e na umidade do ar, em escalas local, regional e global.

Marengo (2018) também registram muitas queimadas na Amazônia como pode ser visto em condições de seca, as queimadas associadas ao desmatamento atingem áreas maiores. A derrubada de árvores, a seca e as queimadas aumentam a susceptibilidade a futuros incêndios, além de que o desmatamento, a fumaça e a liberação de aerossóis pelas queimadas podem inibir a precipitação pluviométrica (ANDREAE, *et al.* 2004 apud MARENGO 2018), exacerbando o já elevado risco de incêndio, bem como prejudicar a saúde humana e interromper o transporte fluvial

(como aconteceu na Amazônia durante as secas de 1925, 1983, 1998, 2005 e 2010). (ARAGÃO, *et al.* 2018 apud MARENGO 2018).

De acordo com Abramovay (2020), um dos mais danosos efeitos da mudança climática é o de ampliar a suscetibilidade das florestas tropicais a incêndios. O aumento em 36% dos incêndios na Amazônia em 2015 (relativamente à média dos doze anos anteriores) é atribuído, por um estudo de pesquisadores às mudanças climáticas (ARAGÃO *et al.*, 2018 apud ABRAMOVAY, 2020)

Segundo Salles (2020), as interrupções provocadas pelas queimadas se mostram mais profundas. Florestas tropicais são úmidas e o fogo não faz parte da vida delas. Trata-se sempre de um fenômeno resultante da ação humana. A Amazônia não compreende a queimada e não tem defesas contra ela. O fogo produz uma quebra de ciclo dos nichos ecológicos como por exemplo: reduz a presença de mamíferos, o que reduz as fezes, o que reduz os besouros, o que reduz a presença de nutrientes do solo e, conseqüentemente, reduz a sobrevivência das árvores.

Para Marengo e Souza (2018), o aquecimento global e desmatamento podem afetar o equilíbrio dos ecossistemas e os serviços que eles oferecem. Novas evidências mostram que a Amazônia funciona como o coração da América do Sul em relação a um dos recursos do qual a vida é diretamente dependente, a água. A destruição da floresta amazônica pode já ter passado do limite que permitiria a sua recuperação. Isto implica que, por falta de água, a economia de vários países da região pode ser drasticamente afetada num prazo provavelmente curto.

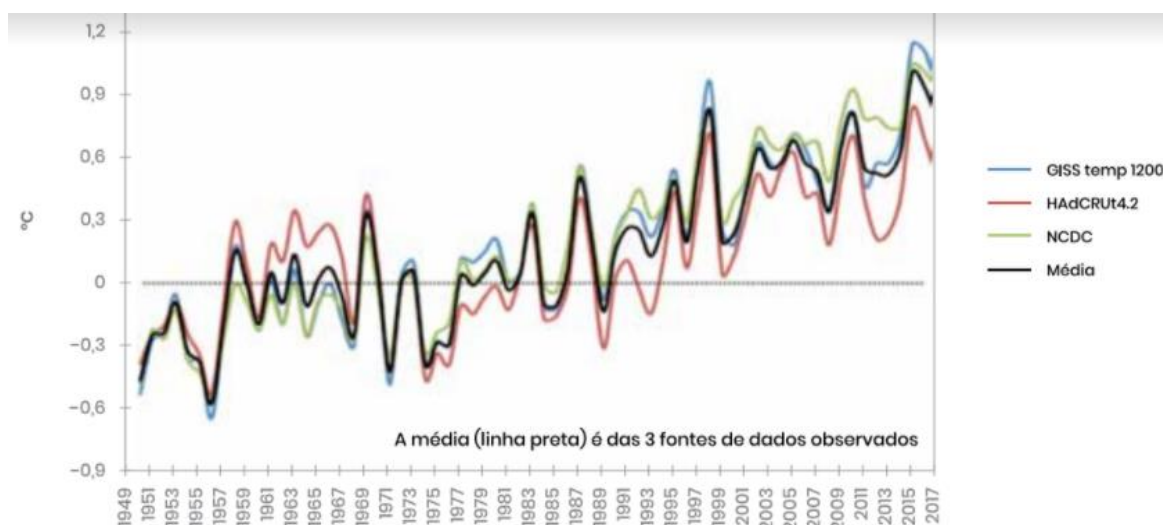
Abramovay (2020) afirma que existem na Amazônia 223 terras indígenas aguardando os passos finais do processo de demarcação. Sua superfície chega a 9,5 milhões de hectares e elas são habitadas por 126 mil pessoas. Estes territórios armazenam pelo menos onze bilhões de toneladas de carbono.

Ressalta-se que a principal fonte de emissões de gases causadores do efeito estufa permanece sendo o desmatamento, que para ser interrompido não supõe mudanças em padrões de produção e consumo da economia como um todo.



Marengo e Souza (2018) afirmam que, na Amazônia, o aquecimento observado desde 1949 até 2017 varia de 0,6 a 0,7 graus Celsius, segundo várias fontes de dados de temperatura. Ainda que existam algumas diferenças sistemáticas, todas as fontes apontam para aquecimento maior nas últimas décadas, sendo o ano 2017 o mais quente desde meados do Século 20. (Figura 1)

**FIGURA 1 - Mudança de temperatura observada em relação a 1961-1990 obtida de três fontes de dados para a Amazônia no período de 1949 a 2017**



Fontes de dados: Marengo e Souza (2018), apud GISS-NADA Goddard Institute for Space Studies, EUA, NCDC-National Climatic Data Center, EUA, HAdCRU-Hadley Centre-Climaté Research United, Reino Unido.

Devido ao desmatamento atual que já cobre quase 20% da Amazônia brasileira e a degradação florestal que pode estar afetando uma área muito maior, a Amazônia já perdeu de 40% a 50% da sua capacidade de bombear e reciclar a água. (NOBRE, 2014 apud MARENGO E SOUZA, 2018)

De acordo com Aragão, *et al.* (2018), em relação à atribuição das causas das secas ao desmatamento, estima-se que ainda que secas e queimadas possam ter causas naturais, como em 2005, 2010, e 2016, as atividades antrópicas, como a degradação reforçam e se sobrepõem às causas naturais, aumentando o número de queimadas, como em 2003 e 2004.

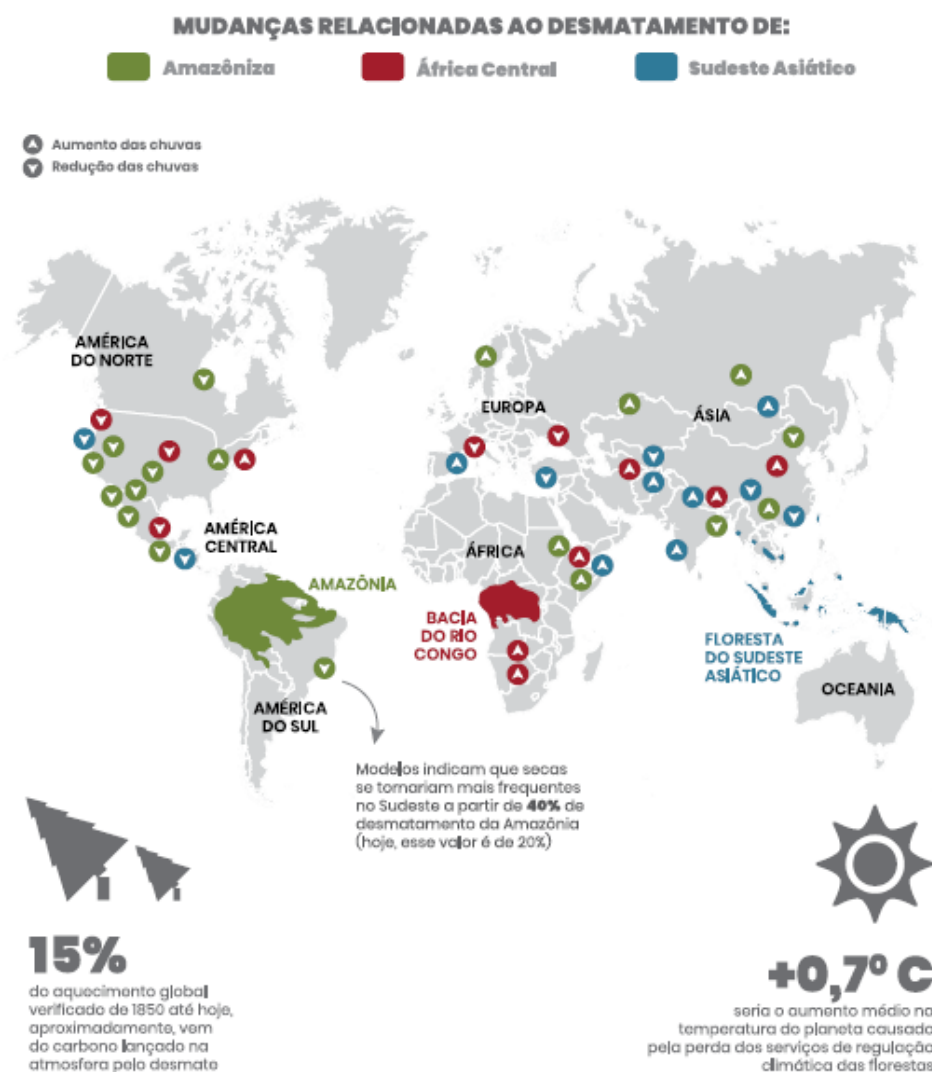
O ano de 2004 apresentou um pico de desmatamento causado pela expansão da pecuária. Isso destaca a urgência de compreender as causas subjacentes do início tardio ou desaparecimento da estação chuvosa e do alongamento da estação seca, bem como de ampliar nossa capacidade de prevê-los (ARAGÃO, *et al.*, 2018)

Para Marengo e Souza (2018) a Amazônia pode ser classificada como uma região sob grande risco em virtude das variações e mudanças do clima. O risco não é somente por causa das mudanças climáticas projetadas, mas também pelas interações com outras ameaças existentes, tais como o desmatamento, a fragmentação da floresta e as queimadas. Segundo os autores, a umidade das florestas é transportada para as áreas desmatadas contribuindo para um aumento da formação de nuvens e aumento de chuvas nas áreas desmatadas.

Para Lawrence e Vandecar (2015), se a Amazônia fosse desmatada total ou parcialmente, os problemas climáticos que a ausência da floresta causaria para a agricultura seriam sentidos nos Estados Unidos ou até mesmo a China. Além de causar problemas como secas prolongadas ou tempestades, um planeta desmatado teria uma cota extra de aquecimento global. O planeta ficaria 0,7°C mais quente em média – sem contar o aquecimento que seria causado por todo o dióxido de carbono emitido pelas áreas desmatadas (LAWRENCE E VANDECAR, 2015).

A figura 2 mostra os impactos esperados de um desmatamento geral nas regiões tropicais da Amazônia, África Central e Sudeste Asiático:

**FIGURA 2 - Consequências generalizadas no clima e na agricultura de um desmatamento na região tropical.**



Fonte: Lawrence e Vandecar (2015).

De acordo com Marengo e Souza (2018), o controle do desmatamento e da degradação florestal é a forma mais rápida e eficaz para mitigar os efeitos das mudanças climáticas, que já estão em curso, e para evitar cenários catastróficos de perda de resiliência do ecossistema florestal, levando a sua conversão para outro tipo de ecossistema. Se for zerado o desmatamento na Amazônia e o Brasil cumprir seu compromisso de reflorestamento, em 2030 as áreas totalmente desmatadas na Amazônia estariam em torno de 16% a 17%. (LOVEJOY E NOBRE, 2018 apud MARENGO E SOUZA, 2018).

Segundo Moutinho (2006) existe um ciclo vicioso na Amazônia que consiste em empobrecer a paisagem deixando a floresta mais inflamável. A seguir o autor descreve como é o ciclo:

[...] o ciclo se inicia com o desmatamento e exploração madeireira que diminuem a quantidade de água que a vegetação libera para a atmosfera (evapotranspiração) e, conseqüentemente, reduz o volume das chuvas. Com menos chuvas, há maior possibilidade de ocorrência de incêndios florestais que, por sua vez, provocam a mortalidade de árvores. Além disso, a fumaça produzida pelas queimadas (em campos agrícolas e pastagens) e pelos incêndios florestais interfere nos mecanismos de formação das nuvens, dificultando a precipitação. (MOUTINHO, 2006, p.4)

Todos estes fatores podem ser ainda potencializados pelo aquecimento global que, por sua vez, pode tornar cada vez mais intensos e frequentes os fenômenos de *El Niño* (causando um aquecimento anormal das águas do Oceano Pacífico mudando os padrões de vento a nível mundial, afetando assim, os regimes de chuva em regiões tropicais e de latitudes médias além de ser uma consequência da mudança climática global que torna o clima mais seco, propiciando a propagação mais rápida do fogo das matas), ameaçando ainda mais a valiosa biodiversidade da floresta amazônica (MOUTINHO, 2006).

Segundo Salles (2020), em escala global, mesmo que o mundo faça um grande esforço para reduzir sua pegada de carbono, o desmate completo da Amazônia põe em risco a viabilidade do planeta. Ocorreria um aumento acentuado de temperatura no meio-oeste norte-americano, um aumento significativo ainda que mais brando na Europa e na Austrália, e um aumento agudo de quase 2°C no Ártico. Isso significará degelo acelerado da calota polar e, muito provavelmente, uma mudança radical no regime dos ventos. A conversão de toda a floresta para o agronegócio lançaria na atmosfera o equivalente a quinze anos de emissão mundial de gases de efeito estufa.

Ainda de acordo com Salles (2020), a capacidade que tem a floresta de regular o clima é outro aspecto a ser levado em conta por quem faz cálculos utilitários. Como não parece haver dúvida de que a preservação da Amazônia é condição necessária para evitar os efeitos mais agudos do aquecimento global, mantê-la de pé significa preservar um ativo cujo valor não fará senão aumentar diante das crescentes emergências climáticas.

## 4 A IMPORTÂNCIA DAS FLORESTAS TROPICAIS PARA RETER E CONVERTER O AQUECIMENTO GLOBAL

Uma vez demonstrado o efeito estufa e sua problemática para a conservação ambiental, bem como sua ligação com a mudança climática, resta demonstrar a importância das florestas tropicais, uma vez que essas possuem funções ecossistêmicas referentes ao ciclo da água e ao armazenamento de carbono (ABRAMOVAY, 2020).

Para Abramovay (2020), a destruição das florestas tropicais é uma ameaça tanto aos povos que delas dependem diretamente como ao conjunto da espécie humana. A destruição nos trópicos tem maiores chances de resultar em desertificação. Persistir no nível de desmatamento atual é abrir caminho para que a floresta tropical se converta de sorvedouro em emissora de gases de efeito estufa:

[...] o risco é que, com temperaturas mais altas e secas de maior duração, a respiração das plantas possa exceder as taxas fotossintéticas, fazendo das florestas tropicais uma fonte de emissões de gases de efeito estufa. (VAUGHAN, 2015 apud ABRAMOVAY, 2020)

Marengo e Souza (2018) afirmam que a floresta amazônica desempenha um papel crucial no clima da América do Sul por seu efeito no ciclo hidrológico regional. A floresta interage com a atmosfera para regular a umidade no interior da bacia. Segundo os autores, a umidade é transportada para a região amazônica pelos ventos alísios provenientes do Atlântico tropical. Depois da chuva, a floresta tropical produz evaporação intensa e reciclagem da umidade e, em seguida, grande parte dessa evaporação retorna à região amazônica na forma de chuva (Figura 3).

**FIGURA 3 - Ciclo hidrológico regional na Região Amazônica**



Fonte: Marengo e Souza (2018).

Ainda de acordo com Marengo e Souza (2018) estudos científicos realizados no Brasil (INPE, INPA, USP), com colaboração internacional desde a década de 1980, mostram que a floresta amazônica desempenha um papel crucial no sistema climático, contribuindo para direcionar a circulação atmosférica nos trópicos ao absorver energia e reciclar aproximadamente metade das chuvas que caem na região. (WENG *et al*, 2017 apud MARENGO E SOUZA, 2018)

De acordo com Lawrence e Vandecar (2015), a Amazônia é importante para o mundo inteiro porque captura e armazena o carbono da atmosfera e também porque exerce um papel fundamental no clima da América do Sul por seu efeito sobre o ciclo hidrológico local. A floresta interage com a atmosfera para regular a umidade dentro da Bacia Amazônica, sua influência se estende muito além de suas fronteiras, atingindo outras partes do continente. O desmatamento, a degradação florestal e as queimadas afetam o sistema climático nos níveis local, regional e global.

Segundo Gibbs *et al.* (2019), além de exercer um papel no orçamento global de carbono, as florestas também têm a importante função em regular o clima no nível local por meio de sombreamento e evapotranspiração. Cada 100 litros de água que uma árvore transpira (apenas uma fração do que uma árvore faz por dia) fornece o equivalente a manter dois aparelhos de ar-condicionado funcionando por dia. Por outro lado, o desmatamento pode aumentar a temperatura do ar localmente nos trópicos e em zonas temperadas em um grau Celsius, e aumenta a variação

diária de temperatura em quase dois graus Celsius nos trópicos e 2,85 graus Celsius em zonas temperadas.

Para Euler (2016), as florestas ocupam cerca de 30% da superfície terrestre e 60% do território brasileiro. Sendo que são imensos reservatórios de carbono e conservam a maior parte da biodiversidade do planeta. O desmatamento e a perda de florestas são responsáveis por cerca de 12% das emissões globais de GEE (EULER, 2016 apud VAN DER WERF *et al.*2009) e colocam em situação de extrema vulnerabilidade às populações locais que dependem diretamente deste recurso. A importância da conservação das florestas tropicais é clara, a questão central é como criar incentivos para frear o desmatamento.

Ainda de acordo com Euler, (2016), o Brasil é um país mega-sociobiodiverso, com uma imensa extensão de florestas tropicais (516 milhões de hectares). A conservação destas florestas está, em grande medida, relacionada aos povos e comunidades tradicionais que a séculos habitam e tem, nesses recursos naturais, garantido o seu modo de vida e reprodução sociocultural.

A mudança climática não impacta da mesma forma todas as pessoas e é diferentemente afetada para os povos indígenas. De acordo com Dourado *et al.* (2017) as Terras Indígenas protegem uma grande proporção da Amazônia brasileira, contribuindo para a redução do desmatamento e manutenção do equilíbrio climático da região. Este papel ecológico é consequência direta da gestão territorial e ambiental que os povos indígenas praticam tradicionalmente a milhares de anos. O avanço do desmatamento e o cenário político atual e de outras atividades antrópicas têm ameaçado os direitos e a autonomia historicamente conquistados. Adicionado a esse cenário, as mudanças climáticas têm o potencial de agravar os impactos ambientais que as Terras Indígenas estão expostas, ameaçando suas tradições e modos de vida. As terras indígenas também funcionam como reguladoras de temperatura e de precipitação. Sem essas florestas a temperatura poderá aumentar ainda mais do que os níveis previstos. (SILVÉRIO *et al.*, 2015 apud DOURADO *et al.*2017)

## 5 A DESTRUIÇÃO DA AMAZÔNIA

Em que pese estar demonstrada a importância da floresta tropical no combate à mudança climática, observa-se uma agressão à principal floresta tropical de nosso país, o que acarreta sérias e, até mesmo, irreversíveis consequências que serão discutidas no decorrer do capítulo.

Abramovay (2020) afirma que embora as áreas protegidas na Amazônia sejam um imenso trunfo para o desenvolvimento da região e para a afirmação do Brasil como potência ambiental global, este patrimônio está sob ataque vindo não apenas de forma episódica, mas por meio de uma coordenação que envolve mineradores, grileiros e exploradores ilegais de madeira, frequentemente apoiados por personalidades e organizações políticas municipais, estaduais e nacionais.

Segundo Greenpeace Brasil (2019), os dados de ocupação da terra na Amazônia mostram que, mesmo depois de dez anos de acordo, quase 65% das áreas desmatadas viraram pasto para gado. A atividade responde por cerca de 50% de todas as emissões brasileiras de gases do efeito estufa.

Segundo Camargos *et al.* (2019), a ministra da Agricultura, Tereza Cristina, disse que as queimadas ocorrem durante todo o ano no Brasil. Ela destacou que não se pode dizer que o agronegócio brasileiro é o “grande destruidor” da Amazônia em razão dos incêndios que ocorrem neste momento na região.

Ainda de acordo com Camargos *et al.* (2019), as queimadas que destroem a Amazônia e chamam atenção mundial são apenas a face mais visível da exploração da maior floresta tropical do mundo. Por trás da derrubada da mata e do fogo, estão poderosos interesses econômicos: a criação de gado, o comércio ilegal de madeira e a produção de soja.

Em relação ao desmatamento na Amazônia, de acordo com da Cunha (2021), nenhum governo até 2018 promoveu ser contrário aos direitos indígenas e ambientais. Com Jair Bolsonaro isso mudou. O discurso, as medidas provisórias e as omissões do atual presidente são abertamente anti-indígenas e antiambientalistas, o que repercutiu favoravelmente no conjunto imediatista do



agronegócio. O chamado Dia do Fogo - em 10 de agosto de 2019 - quando incêndios foram provocados na região amazônica para “mostrar ao presidente” - evidenciou como o discurso de Bolsonaro vinha sendo percebido.

### **5.1. Início do desmatamento na Amazônia**

Abramovay (2020) salienta que até 1960, apenas 1% do território da Amazônia havia sido desmatado; Hoje são 20%. Entre 2004 e 2012, houve significativa redução do desmatamento que, depois, voltou a crescer. O ponto de virada a partir do qual a floresta pode passar por severo processo de desertificação (comprometendo a capacidade produtiva da região e os serviços ecossistêmicos prestados pelo bioma, a começar pela oferta de água) é habitualmente estimado em 40%.

Em consonância a essa ideia, conforme Salles (2020), até 1975 apenas 0,5% do bioma Amazônia havia sido desmatado. Dez anos depois, já eram 5%, índice que salta para 17% em 2007 e chega a estimativa atual de um quinto da floresta. A Amazônia está sumindo no tempo de vida de uma geração, por obra de brasileiros.

Conforme Salles (2020), o processo histórico de ocupação da Amazônia se caracteriza pela convicção de seus protagonistas de que conquistar é destruir. É o que o colono aprendeu do passado e o que tentará repetir no presente, visto as leis em vigor. Destruir muito ou destruir pouco, essa tem sido a escolha, devido o que a história nos mostra é isto: a floresta não aumenta, só diminui.

De acordo com Abramovay (2020), grilagem, atividades econômicas ilegais (sobretudo exploração madeireira, agronegócio e minérios) e agressões aos povos tradicionais que habitam esses territórios continuam ocorrendo.

### **5.2. Impactos do desmatamento na Amazônia**

A destruição da Amazônia gera impactos para diversas esferas como econômica, climática e política sendo que o atual modelo de ocupação da Amazônia fortalece a criminalidade e dissemina a insegurança. Neste capítulo será

aprofundado essas consequências para a Amazônia em escala local e global.

Abramovay (2020) salienta que persistir no desmatamento pode comprometer o desempenho da própria agricultura. No ano 2000, as florestas do Mato Grosso contribuíram com 50 km<sup>3</sup> anuais para a evapotranspiração no Estado. Ao fim desta década, em 2009, o desmatamento tinha feito cair este montante em torno de 1 km<sup>3</sup> por ano. Os prejuízos desta redução na capacidade de captar e bombear água para a atmosfera são, evidentemente, imensos, como mostra o trabalho de Lathuillère *et al* (2012), com destaque para mudanças no regime de chuvas, prolongando estiagens e aumentando a severidade dos temporais.

Abramovay (2020) também afirma que as estimativas sobre áreas não destinadas na Amazônia variam entre setenta e oitenta milhões de hectares. Permitir que estas áreas sejam desmatadas traz dois imensos prejuízos ao país: o primeiro é a perda dos serviços ecossistêmicos ligados ao ciclo da água, à captação de carbono e à biodiversidade. O segundo é a complacência diante dos métodos ilegais e violentos de apropriação de terras públicas na região, que alimenta uma cadeia de criminalidade, destrutiva da convivência democrática.

Ainda de acordo com Abramovay (2020), os vastos territórios protegidos em Unidades de Conservação guardam uma riqueza imensa. Os métodos convencionais de sua exploração (a expansão da fronteira agrícola com base na eliminação da floresta, a mineração e a exploração destrutiva de madeira) podem trazer benefícios imediatos, mas acabam por destruir um potencial que até hoje foi pouco reconhecido pela própria sociedade.

Marengo e Souza (2018) afirmam que o aumento na concentração de aerossóis como consequência da queima da biomassa morta devido ao desmatamento pode alterar substancialmente os padrões de precipitação espacial e temporal na Amazônia.

Schneider *et al.* (2000) mostram que, oito anos após a decisão de desmatamento, o município que cede ao desmatamento começa a entrar em declínio econômico. Esse foi o tempo necessário para que se cortassem as árvores de maior valor. Inicia-se então um ciclo de extração das espécies menos valiosas. A floresta se torna progressivamente mais pobre, incapaz de manter a biodiversidade

que a caracteriza. Vai se tornando inviável manter a biodiversidade que a caracteriza.

Segundo Salles (2020), se a Amazônia se for inteira, a temperatura média global subirá 0,25°C para além do aumento de 1,5 a 2,5°C já previstos pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), no caso otimista em que o planeta faz a sua parte e reduz de maneira drástica a emissão global de carbono. Apenas 30 anos nos separam de 2050. Na Amazônia, a eliminação completa da floresta praticamente inviabilizaria a vida como conhecemos, já que os termômetros poderão subir até 4,5°C. Quase toda a América do Sul seria afetada. Só parte da Patagônia e dos Andes seriam muito afetadas.

Conforme Salles (2020), na hipótese de que o mundo siga no rumo atual e não consiga reduzir a emissão de carbono, o cenário com 50% da Amazônia produz um quadro climático no Brasil ainda mais preocupante. Partes da região Norte experimentariam um aumento de temperatura semelhante, de 2 a 2,5°C, que se somarão aos 4° a 5°C previstos pelo painel da ONU. O Centro-Oeste acrescentaria 1°C às estimativas do IPCC, ou seja, poderiam ficar 6°C mais quentes. Igualmente desastrosa é a situação das chuvas. Mesmo no cenário luminoso de um mundo que tenha conseguido obedecer às metas da ONU, se a Amazônia for destruída, o estado de Goiás, o Norte de Mato Grosso, o norte da Bahia e boa parte do Sudeste perdem de 0,6 a 1,8 mm de chuva por dia. Na média brasileira, choverá menos 25% no país.

Ainda de acordo com Salles (2020), destruir a floresta é destruir também a chuva que cai a uma distância dela. Na principal área desmatada da Amazônia, o período de seca já dura de uma a duas semanas a mais do que no resto da Amazônia. Outro efeito grande é a interferência do regime pluviométrico em todo o Brasil e na América do Sul, afetando fortemente a nossa agricultura. Até o governo agora entende que os chamados 'rios voadores' concentrados de umidade que se formam na Amazônia e vão para o Sul e o Sudeste são essenciais para os agricultores brasileiros. (GALVÃO, 2020 apud SALLES, 2020)

A definição de rios voadores, conforme Marengo e Souza (2018) é o fluxo de umidade transportado pelos ventos alísios a partir do oceano Atlântico tropical se

junta com a umidade reciclada e bombeada pela floresta amazônica por meio de correntes de umidade atmosférica que funcionam como artérias, circulando pela própria Amazônia, canalizada pelos Andes e levando esse fluxo de umidade para o sudeste da América do Sul, onde descarrega seu líquido vivificante.

### **5.3. Objetivo econômico por trás do desmatamento na Amazônia**

Ao contrário do que o senso comum acredita e pensa, não existe um real ganho econômico ao desmatar a Amazônia. Neste capítulo será abordada essa ideia.

Para Abramovay (2020), o crescimento econômico e o bem-estar das populações que vivem na Amazônia não dependem do desmatamento. Ao contrário, ali onde mais se desmata é onde menos a economia cresce e onde é maior a distância entre os indicadores de desenvolvimento do país e os da Amazônia. Em relação a área desmatada na Amazônia 65% destinam-se a pastagens de baixíssima produtividade, com menos de uma cabeça de gado por hectare.

Não há razões econômicas que justifiquem a persistência do desmatamento na Amazônia. O crescimento econômico e o vigor da agropecuárias, mesmo a da Amazônia, não dependem do desmatamento. A perda da floresta é uma ameaça à agropecuária em todo o país e à oferta dos serviços ecossistêmicos dos quais todos (dentro e fora do Brasil) dependem. (ABRAMOVAY, 2020)

Para confirmar essa ideia, segundo Salles (2021), um levantamento feito pelo grupo de pesquisa do economista Juliano Assunção, comparou a renda domiciliar per capita dos seis estados inteiramente contidos no bioma amazônico (Acre, Roraima, Amazonas, Rondônia, Pará e Amapá) com a do restante do Brasil. O cotejo começa em 1970, no início do processo de destruição das florestas, e segue até 2010. Nesses quarenta anos de desmatamento contínuo, a renda de quem está no Norte caiu em relação à quem não está. O Brasil cresceu e deixou os municípios do bioma para trás. Ali as pessoas ficaram mais pobres, em comparação com as que vivem em outras partes do país.

Conforme Schneider *et al.* (2000), analisando os dados das principais práticas

rurais na Amazônia úmida (exploração madeireira, pecuária e grãos), é possível projetar o desenvolvimento socioeconômico de uma típica cidade da área: se as forças atuarem livremente na região, o uso do solo será baseado na exploração madeireira predatória associada à pecuária extensiva. Nesse caso, a economia dos municípios da Amazônia tende a seguir o ciclo 'boom-colapso'. Ou seja, nos primeiros anos de atividade econômica ocorre um ilusório e rápido crescimento (boom), seguido de um severo declínio em renda, emprego e arrecadação de impostos (colapso).

De acordo com Salles (2021), Celentano e Veríssimo testaram a validade do conceito de boom-colapso e chegaram à seguinte conclusão: *“Os municípios mais desmatados da Amazônia apresentam PIB inferior à média da região. O PIB médio nesses municípios é 60% inferior à média da Amazônia”*. (SALLES, 2021, p. 49)

Portanto, na zona desmatada escolheu-se derrubar a floresta, e, ao cabo da devastação, a área não se tornou mais próspera do que antes, quando seus recursos naturais ainda estavam intactos. Quem permaneceu na terra destruída perdeu a opção de uso futuro dos benefícios de uma floresta exuberantemente rica. Contratou-se prosperidade efêmera à custa da miséria duradoura (SALLES, 2021).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo foi realizado com base na definição de uma situação problema, a qual consistiu em responder a seguinte pergunta: como a preservação da Amazônia pode contribuir para a redução da alteração climática?

O objetivo geral deste estudo foi demonstrar o porquê que a preservação da Amazônia é essencial para a redução da alteração climática, discutindo e construindo uma linha de raciocínio sobre o aquecimento global e efeito estufa, a mudança climática, a importância das florestas tropicais para reter e converter o aquecimento global e o impacto da destruição da Amazônia.

Estes resultados foram alcançados por meio da revisão bibliográfica, na qual é possível concluir, primeiramente, que o aquecimento global é o agravamento do Efeito Estufa que é um fenômeno natural responsável por reter calor na Terra importante para a sobrevivência de várias espécies de animais, inclusive a raça humana. Sendo que a principal causa para o aquecimento global é o aumento da concentração de gases de efeito estufa que ocorrem principalmente por causa da queima de combustível fóssil e desmatamento.

Assim, o mundo começou a se preocupar com a problemática da mudança do clima em 1972 na Conferência de Estocolmo e, logo após, na Eco 92. De forma que a Eco-92 celebrou uma série de tratados entre os países relacionados à temática ambiental, dentre eles a Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima (UNFCCC), que abriu caminho para o Protocolo de Quioto (1997).

Em 2012, quando estava prevista a finalização do Protocolo de Quioto, foi observado o não atingimento das metas por diversos países e o protocolo foi prorrogado até 2020. O atual acordo vigente é o Acordo de Paris e o Brasil sinaliza um compromisso ainda mais audacioso de redução de emissões absolutas, e de zerar o desmatamento ilegal em 2030. No contexto das negociações do Acordo de Paris, em 2015 o Brasil apresentou sua Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada (iNDC) para consecução do objetivo da Convenção-Quadro das Nações unidas sobre Mudança do clima. Tal meta foi aprovada pelo Congresso Nacional e o Brasil ratificou o Acordo de Paris. A, agora NDC brasileira, foi

recentemente atualizada com a meta do Brasil atingir emissões neutras em 2040.

Em relação à mudança climática, se define como a variabilidade climática que persiste durante determinado período de tempo no qual as causas podem ser antropogênicas ou naturais. Assim, pode-se perceber que o desmatamento representa um dos vetores para a mudança climática local, regional e global. Sendo que o desmatamento de áreas como a Amazônia pode gerar alteração nos regimes de chuvas (precipitação) e na temperatura e na umidade do ar, em todas as escalas.

Além disso, existe o problema das queimadas, a seca e da derrubada de árvores aumentam a susceptibilidade a futuros incêndios, além de que o desmatamento, a fumaça e a liberação de aerossóis pelas queimadas podem inibir a precipitação pluviométrica. A Amazônia não tem defesas contra queimadas interferindo em todo o ciclo de vida da floresta. Todavia, a importância da Amazônia é tanta que ela funciona como o coração da América do Sul em relação a um dos recursos do qual a vida é diretamente dependente, a água. Sendo as Terras Indígenas grandes contribuidoras para a preservação e estoque de carbono, ao contrário das queimadas.

Um cenário no qual a Amazônia fosse desmatada total ou parcialmente, os problemas climáticos que a ausência da floresta causariam para a agricultura seriam sentidos não apenas no Brasil, mas também nos Estados Unidos ou até mesmo na China. Além de causar problemas como secas prolongadas ou tempestades, um planeta sem Amazônia teria uma cota extra de aquecimento global. O planeta ficaria 0,7°C mais quente em média. Pode-se concluir que a preservação da Amazônia é condição necessária para evitar os efeitos mais agudos do aquecimento global.

Em relação à importância das florestas tropicais para reter e converter o aquecimento global é notória a percepção de que a Floresta Amazônica, sendo uma floresta tropical, desempenha um papel crucial no clima da América do Sul por seu efeito no ciclo hidrológico regional. Além disso, ela captura e armazena o carbono da atmosfera e possui uma biodiversidade grandiosa. Sendo que, o desmatamento, a degradação florestal e as queimadas em florestas afetam o sistema climático nos níveis local, regional e global.

É inegável que o modo de vida de grande parte das populações humanas,

principalmente aquelas dos grandes centros, é sustentada pela destruição da Amazônia. O desmatamento na Amazônia é sustentado pela justificativa de ganho econômico que envolve expansão de áreas agrícolas e pasto, agronegócio, extração de madeira ilegal e grandes obras.

Além disso, em relação ao aspecto sociocultural, existem na Amazônia 223 terras indígenas aguardando os passos finais do processo de demarcação. De acordo com Abramovay (2020), sua superfície chega a 9,5 milhões de hectares e elas são habitadas por 126 mil pessoas. Estes territórios armazenam pelo menos onze bilhões de toneladas de carbono representando uma enorme importância para a Amazônia e para o mundo. A invasão de Terras indígenas tem um impacto social significativo.

Os impactos socioambientais para o desmatamento da Amazônia são diversos. Com a redução das florestas, as pessoas têm menos possibilidade de usufruir os benefícios dos recursos naturais que esses ecossistemas oferecem. Isso pode se traduzir em mais pobreza e, em alguns casos, essas pessoas podem ter necessidade de se mudar de lugar e procurar outras áreas para garantir seu sustento, o que pode ser uma grande problemática para povos e comunidades tradicionais que têm relações específicas com seu território. Sendo que a adaptação às mudanças climáticas das classes mais baixas será diferente em relação as classes mais altas.

As consequências das mudanças climáticas afetam de forma desigual às diferentes populações, tanto pelas áreas geograficamente habitadas serem potencialmente impactadas de formas distintas – a exemplo de populações que residem nas zonas costeiras e também aquelas que já sofrem com o desmatamento –, quanto em razão das diferentes características das populações humanas e, assim, diferentes demandas e usos dos recursos naturais.

A mudança climática não impacta da mesma forma todas as pessoas e é diferentemente afetada para os povos indígenas. As Terras Indígenas protegem uma grande proporção da Amazônia brasileira, contribuindo para a redução do desmatamento e manutenção do equilíbrio climático da região. As mudanças



climáticas têm o potencial de agravar os impactos ambientais que as Terras Indígenas estão expostas, ameaçando suas tradições e modos de vida.

As doenças e mortes causadas pelo desmatamento da Amazônia decorrem, principalmente, das queimadas. De acordo com o WWF, todos os anos há uma estimativa de 340.000 mortes prematuras causadas por problemas respiratórios e cardiovasculares atribuídos à fumaça de incêndio florestal.

Em referência a destruição da Amazônia, é notável que por trás da derrubada da mata e do fogo, estão poderosos interesses econômicos: a criação de gado, o comércio ilegal de madeira e a produção de soja. E está diretamente relacionado à degradação e queimada que envolve mineradores, grileiros e exploradores ilegais de madeira, frequentemente apoiados por personalidades e organizações políticas municipais, estaduais e nacionais como o governo de Jair Bolsonaro.

Desse modo, quanto a destruição da Amazônia é possível concluir que tolerar o desmatamento, que é sobretudo ilegal e com o qual a própria indústria a jusante do agronegócio não aceita mais conviver (como bem o mostra a moratórias da soja), é compactuar com o atraso, a violência e o enfraquecimento das instituições democráticas, cujo funcionamento deveria conduzir a investimentos públicos e privados no fortalecimento das áreas protegidas e das inúmeras atividades que permitem o bem-estar das populações que aí vivem. (ABRAMOVAY, 2020)

Para Marengo e Souza (2018), o nosso país precisa rever as suas metas e propor metas mais ambiciosas que apontem para o desmatamento ilegal zero, e metas de restauração florestal em larga escala para implementar efetivamente o Código Florestal, considerando todos os biomas. Outro passo importante é garantir a integridade e conservação das áreas protegidas, hoje ameaçadas por desmatamentos, extração ilegal de madeira, grilagem de terras e por garimpos. Essa estratégia, além de reduzir drasticamente as emissões de gases de efeito estufa, pode contribuir com o sequestro de carbono, manter os serviços ambientais das florestas e adicionar valor aos produtos agrícolas brasileiros, além de reduzir os riscos de mudanças climáticas.

Além disso, é possível ver que não existe uma razão econômica real por trás do desmatamento que ocorre na Amazônia, apesar dela ainda ser explorada em diversas ramificações econômicas, e que existe uma relação direta entre desmatamento e mudança climática. A zona desmatada escolheu-se para derrubar a floresta, e a área não se tornou mais próspera do que antes, quando seus recursos naturais ainda estavam intactos. Contratou-se prosperidade efêmera à custa da miséria duradoura.

Conclui-se que é preciso denunciar o processo de degradação em curso e construir uma outra forma de organização social e econômica que nos permita viver e conviver harmoniosamente com a natureza, em um cenário ideal. O governo nacional tem um papel importantíssimo para preservar a Amazônia e para criar condições para que uma vida econômica não predatória se torne viável, já que segundo Salles (2021) a Amazônia protegida produziu mais carne e soja do que a Amazônia agredida, evidência de que a vida nas fronteiras em eterna expansão não é só destrutiva. Também é ineficaz em termos econômicos.

## REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R. (2020). **Amazônia: por uma economia do conhecimento da natureza**. Editora Elefante.
- ALVES, L. M., MARENGO, J. A., FU, R. & BOMBARDI, R. J. (2017). **Sensitivity of Amazon Regional Climate to Deforestation**. *Am. J. Clim. Chang.* 6, 75–98.
- ANDREAE, M. O. et al. (2004) **Smoking rain clouds over the Amazon**. *Science* (80-. ). 303, 1337–1342.
- ARAGÃO, L. E. O. C. ET al. (2018). **21st Century drought-related fires counteract the decline of Amazon deforestation carbon emissions**. *Nat. Commun.* 9, 536.
- AZEVEDO- RAMOS, C. (2001), IPAM. **A Importância das Florestas em Pé na Amazônia**. Disponível em: <[http://www.itamaraty.gov.br/images/ed\\_desenvsust/BRASIL-iNDC-portugues.pdf](https://ipam.org.br/cartilhas-ipam/a-importancia-das-florestas-em-pe/#:~:text=Servi%C3%A7os%20Ecol%C3%B3gicos-,A%20floresta%20Amaz%C3%B4nica%20representa%20um%20ter%C3%A7o%20das%20florestas%20tropicais%20do,doce%20e%20proteger%20a%20biodiversidade.> Acesso em 22 de fev. 2021</a></p>
<p>BRASIL. <b>Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada (Indc) Para Consecução do Objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima</b>. Disponível em: <<a href=)> Acesso em 18 fev. 2021
- CABRAL K. (2019) **O que é o Acordo de Paris?** Disponível em: <<https://cebds.org/o-que-e-o-acordo-de-paris/#.YC2wRGhKjIU>> Acesso em 17 fev. 2021
- CAMARGOS D., JUNQUEIRA D. E MAGALHÃES A. (2019). **Os interesses econômicos por trás da destruição da Amazônia**. Disponível em: <

EULER, A. M. C. (2016). **O acordo de Paris e o futuro do REDD+ no Brasil**. Embrapa Amapá-Capítulo em livro científico (ALICE).

FEARNSIDE, P. M. & LAURANCE, W. F. **Tropical deforestation and greenhouse-gas emissions**. *Ecol. Appl.* 14, 982–986 (2004).

FLEURY, L.C., MIGUEL, J. C. H. & TADDEI, R. (2019). **Mudanças climáticas, ciência e sociedade**. *Sociologias*, 21(51), 18-42.

FRANKE, I. L., & HACKBART, R. (2008). **Mudanças climáticas: vulnerabilidades socioeconômicas e ambientais e políticas públicas para a adaptação no Brasil**. Iv encontro nacional da ANPPAS.

GIBBS D., HARRIS N E SEYMOUR F. (2019). **Em números: o valor das florestas tropicais na equação climática**. Disponível em: <<https://wribrasil.org.br/pt/blog/2019/01/em-numeros-o-valor-das-florestas-tropicais-na-equacao-climatica>> Acesso em 17 fev. 2021

GREENPEACE BRASIL. (2019). **Cai a floresta, cresce o pasto**. Disponível em: <[https://www.greenpeace.org/brasil/blog/cai-a-floresta-cresce-o-pasto/?utm\\_term=desmatamento%20no%20brasil&utm\\_campaign=%5BMAIO/20%5D+Florestas+-SE&utm\\_source=adwords&utm\\_medium=ppc&hsa\\_acc=7235609613&hsa\\_cam=10032863440&hsa\\_grp=101387987939&hsa\\_ad=442911557951&hsa\\_src=g&hsa\\_tgt=kwd-301152600943&hsa\\_kw=desmatamento%20no%20brasil&hsa\\_mt=b&hsa\\_net=adwords&hsa\\_ver=3&gclid=Cj0KCQiAvbiBBhD-ARIsAGM48bwOTZG6OhBhg4dCFWTuKdQE8sQiBMq\\_xTazsiMOF\\_FkG3EmPNykv9MaAvFEEALw\\_wcB](https://www.greenpeace.org/brasil/blog/cai-a-floresta-cresce-o-pasto/?utm_term=desmatamento%20no%20brasil&utm_campaign=%5BMAIO/20%5D+Florestas+-SE&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=7235609613&hsa_cam=10032863440&hsa_grp=101387987939&hsa_ad=442911557951&hsa_src=g&hsa_tgt=kwd-301152600943&hsa_kw=desmatamento%20no%20brasil&hsa_mt=b&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gclid=Cj0KCQiAvbiBBhD-ARIsAGM48bwOTZG6OhBhg4dCFWTuKdQE8sQiBMq_xTazsiMOF_FkG3EmPNykv9MaAvFEEALw_wcB)> Acesso em 18 fev. 2021

IPAM (2015). **Como o desmatamento contribui para as mudanças climáticas?** Disponível em: <<https://ipam.org.br/entenda/como-o-desmatamento-contribui-para-as-mudancas-climaticas/>> Acesso em 17 fev. 2021

IPCC, 2018: Annex I: Glossary [Matthews, J.B.R. (ed.)]. In: **Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty** [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)].

IPCC. (2013). **Fifth Assessment Report**. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar5/>> Acesso em 08 de mar. 2021

IPCC. **Intergovernmental Panel on Climate Change**. eds. 2007. **Climate change 2007: The physical science basis**. Contribution of working group I to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge Univ. Press. 996p

LANFREDI, Geraldo Ferreira. (2006) **Busca de rumos para a efetividade do direito ambiental. Novos rumos do direito ambiental – nas áreas civil e penal.** Campinas: Millennium.. p. 14-15.

LAWRENCE, D. & VANDECAR, K. **Effects of tropical deforestation on climate and agriculture.** Nature Climate Change 5, 27–36 (2015).

LEVIN K., PARSONS S. (2019). **IPCC: 7 pontos fundamentais do relatório especial sobre uso da terra.** Disponível em: <<https://wribrasil.org.br/pt/blog/2019/08/7-coisas-para-saber-sobre-o-relatorio-de-mudancas-climaticas-e-uso-da-terra-do-ipcc>> Acesso em 17 fev. 2021

LOVEJOY, T. E. & NOBRE, C. (2018). **Amazon Tipping Point.** Sci. Adv. 4,

MARENGO A. J. & SOUZA JR. C. (2018) **Mudanças Climáticas: impactos e cenários para a Amazônia,** São Paulo. Disponível em: <[https://www.conectas.org/wp/wp-content/uploads/2018/12/Relatorio\\_Mudancas\\_Climaticas-Amazonia.pdf](https://www.conectas.org/wp/wp-content/uploads/2018/12/Relatorio_Mudancas_Climaticas-Amazonia.pdf)> Acesso em 03 fev. 2021

MARENGO, J. A. ET AL. (2008). **The drought of Amazonia** in J. Clim. 21, 495–516.

MARENGO, J. A., TOMASELLA, J., ALVES, L. M., SOARES, W. R. & RODRIGUEZ, D. A. (2011). **The drought of 2010 in the context of historical droughts in the Amazon region.** Geophys. Res. Lett. 38,

MARTIN-GARIN, B., LATHUILLIÈRE, B., & GEISTER, J. (2012). **The shifting biogeography of reef corals during the Oxfordian (Late Jurassic). A climatic control?.** Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 365, 136-153.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES -MCTI. (2021) **Quarta Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.** Brasília. Disponível em: <[https://issuu.com/mctic/docs/quarta\\_comunicacao\\_nacional\\_brasil\\_unfccc](https://issuu.com/mctic/docs/quarta_comunicacao_nacional_brasil_unfccc)> Acesso em 08 mar. 2021

MOUTINHO, P. (2006). **Biodiversidade e Mudança Climática sob um Enfoque Amazônico.** In: Rocha, C. et. al. Biologia da Conservação. Essências. São Carlos.

NOBRE, A. D. (2014). **O futuro climático da Amazônia: relatório de avaliação científica.** ARA (Articulación Regional Amazónica)

NOBRE, C. (2020). **Destruição da Amazônia pode transformá-la em deserto e desencadear pandemias.** Disponível em: <<https://amazonia.org.br/2020/06/destruicao-da-amazonia-pode-transforma-la-em-deserto-e-desencadear-pandemias/>> Acesso em 03 de mar. 2021

NOBRE, C. A. (2010). **Mudanças climáticas e o Brasil-Contextualização. Parcerias estratégicas,** 13(27), 07-18.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. (1997). **Protocolo de Quioto.**

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. (2001). **Acordo de Marrakesh**.

PASSOS, P. N. C. (2009). **A conferência de Estocolmo como ponto de partida para a proteção internacional do meio ambiente**. Revista Direitos Fundamentais & Democracia, 6.

SALLES J. M. (2020). **Arrabalde, parte II\_ Sete bois em linha**. Piauí 172. Rio de Janeiro, Brasil. P. 40 - 50.

SALLES J. M. (2021). **Arrabalde, parte III\_ A fronteira é um país estrangeiro**. Piauí 172. Rio de Janeiro, Brasil. P. 40 - 50. Editora Alvinegra.

SCHNEIDER, R., ARIMA, E., VERISSIMO, A., BARRETO, P., & SOUZA JR, C. (2000). **Amazônia sustentável: limitantes e oportunidades para o desenvolvimento rural** (Vol. 1 p. 57). Brasília: Imazon e Banco Mundial.

SHINE, K. P. (2009). **The global warming potential** - The need for an interdisciplinary retrieval.

TILIO NETO, PD. (2010) **Ecopolítica das mudanças climáticas: o IPCC e o ecologismo dos pobres** [online]. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais. 155 p.

WENG, W., LUEDEKE, M. K. B., ZEMP, D. C., LAKES, T. & KROPP, J. P. (2017). **Aerial and surface rivers: downwind impacts on water availability from land use changes** in Amazonia. Hydrol. Earth Syst. Sci. Discuss. 1–36

WOLFF, E. et al. (2014). **Climaté Change Evidence & Causes**.

WORLD WIDE FUND FOR NATURE. **As Mudanças Climáticas**. Disponível em: <[https://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/reducao\\_de\\_impactos2/clima/mudancas\\_climaticas2/](https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/clima/mudancas_climaticas2/)>. Acesso em 17 de fev. 2021

WORLD WIDE FUND FOR NATURE **Fires, forests and the future: a crisis ranging out of control?** Disponível em: <[https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/wwf\\_fires\\_forests\\_and\\_the\\_future\\_report.pdf](https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/wwf_fires_forests_and_the_future_report.pdf)>. Acesso em 31 de mar. 2021