

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

Marcella Lopes Martins Jaeger

**BIOECONOMIA PARA O DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA
LEGAL: ESTRATÉGIA INOVADORA OU “LUGAR COMUM”?**

UBERLÂNDIA
2022

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

J22 Jaeger, Marcella Lopes Martins, 1996-
2022 BIOECONOMIA PARA O DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA LEGAL
[recurso eletrônico] : ESTRATÉGIA INOVADORA OU LUGAR
COMUM? / Marcella Lopes Martins Jaeger. - 2022.

Orientador: Daniel Caixeta Andrade.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de
Uberlândia, Pós-graduação em Economia.
Modo de acesso: Internet.
Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2022.158>
Inclui bibliografia.

1. Economia. I. Andrade, Daniel Caixeta, 1981-,
(Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Pós-
graduação em Economia. III. Título.

CDU: 330

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:

Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091

BIOECONOMIA PARA O DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA LEGAL: ESTRATÉGIA INOVADORA OU “LUGAR COMUM”?

Dissertação apresentada no curso de pós-graduação da Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Economia e Relações Internacionais, curso de mestrado em Economia como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia.

Orientação: Daniel Caixeta Andrade

UBERLÂNDIA

2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
 Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Economia
 Av. João Naves de Ávila, nº 2121, Bloco 1J, Sala 218 - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902
 Telefone: (34) 3239-4315 - www.pgge.ie.ufu.br - ppge@ufu.br



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Economia				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico, Nº 301, PPGE				
Data:	02 de março de 2022	Hora de início:	15:00	Hora de encerramento:	17:10
Matrícula do Discente:	12012ECO011				
Nome do Discente:	Marcella Lopes Martins Jaeger				
Título do Trabalho:	Bioeconomia para o desenvolvimento da Amazônia Legal: estratégia inovadora ou lugar comum?				
Área de concentração:	Desenvolvimento Econômico				
Linha de pesquisa:	Agricultura, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Desempenho socioeconômico e performance ambiental: contribuições teóricas e empíricas da Economia Ecológica				

Reuniu-se a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Economia, assim composta: Professores Doutores: Clésio Marcelino de Jesus - UFU; Maria Amélia Rodrigues da Silva Enriquez - UFPA; Daniel Caixeta Andrade - UFU orientador da candidata. Ressalta-se que em decorrência da pandemia pela COVID-19 e em conformidade com Portaria Nº 36/2020, da Capes e Ofício Circular nº 1/2020/PROPP/REITO-UFU, a participação dos membros da banca e da aluna ocorreu de forma totalmente remota via webconferência. A professora Maria Amélia Rodrigues da Silva Enriquez participou desde a cidade de Belém (PA). Os demais membros da banca e a aluna participaram desde a cidade de Uberlândia (MG).

Iniciando os trabalhos o presidente da mesa, Dr. Daniel Caixeta Andrade, apresentou a Comissão Examinadora e a candidata, agradeceu a presença do público, e concedeu à Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação da Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(às) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovada.

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Daniel Caixeta Andrade, Professor(a) do Magistério Superior**, em 02/03/2022, às 17:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Clesio Marcelino de Jesus, Professor(a) do Magistério Superior**, em 02/03/2022, às 17:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Maria Amélia Rodrigues da Silva Enriquez, Usuário Externo**, em 02/03/2022, às 17:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3379868** e o código CRC **403B54B1**.

Agradecimentos

Primeiramente, gostaria de agradecer a minha amada mãe, Janine Fontes Lopes Martins, por ter-nos criado, eu e meus três irmãos, de maneira solo, sendo a todo momento um grande exemplo de força e determinação. A ela, devo quem eu sou. Agradeço também a minha gêmea, Rafaella Lopes Martins Jaeger, que me apoiou nos momentos difíceis da pós-graduação e que hoje desfruta da mesma realização que a minha – está se formando mestre. Aos meus queridos irmãos, Gustavo Fontes Lopes Martins Moraes e Guilherme Fontes Lopes Martins Moraes, que mesmo de longe sempre se mantiveram presentes. Em memória aos meus avós maternos, Denise Fontes Lopes Martins e José Lopes Martins, a ausência de vocês é uma ferida eternamente aberta. Obrigada por me manterem até aqui. Amo vocês.

Agradeço a minha querida tia, Maria da Glória dos Santos, por não medir esforços para me incentivar a correr atrás dos meus sonhos. Da mesma maneira, agradeço a dona Graça Linzmeier que, quando soube do andamento deste trabalho, se prontificou a lê-lo e revisar a ortografia para que ficasse impecável. Aos meus amigos, em particular, ao meu amigo e companheiro de vida, Luiz Phellipe dos Santos Pimenta, que esteve ao meu lado em todo o período do mestrado e antes dele, apoiando-me e enchendo-me de coragem para seguir em frente.

Da mesma forma, agradeço ao meu grupo de amigos mais chegados, Letícia Souza, Gabriel Pinho, Letícia Sinno, Taynara Ferreira, Bruno Pacheco, Wendell Caldas, Alex Santana, Caio Henrique e Caio Borges, que são incentivo e amor desde que os conheço. Aos meus amigos da pós-graduação, especialmente, a Isabela Mendes, o Gabriel Floriano, a Júlia Vale e a Nailma Santos, por toda a cumplicidade no cumprimento das disciplinas. Com o apoio de vocês esta caminhada se tornou mais leve.

Aos meus professores e, em particular, ao meu prezado e querido orientador, Prof. Dr. Daniel Caixeta Andrade, pela dedicação, compreensão e atenção. O senhor contribuiu muito para o meu crescimento acadêmico, não só pelos encaminhamentos deste trabalho, como também pelo decorrer desses dois anos de mestrado. Seus ensinamentos foram fundamentais e eu vou carregá-los para sempre com muito carinho, respeito e admiração. Também agradeço aos professores que participaram da minha banca de qualificação e estão participando da defesa desta dissertação, Clésio Marcelino e Maria Amélia Enriquez, pelas dicas para a melhor condução do trabalho.

Agradeço à Universidade Federal de Uberlândia por ter-me proporcionado um ensino de qualidade e gratuito. Desfrutei presencialmente apenas duas semanas, mas senti-me agraciada por usufruir de sua estrutura e corpo docente. Agradeço igualmente à bolsa CAPES que custeou e me possibilitou focar, nesses dois anos, apenas na minha pesquisa sobre o desenvolvimento econômico da Amazônia Legal.

A todos vocês, meu muito obrigada!!

EPÍGRAFE

No começo pensei que estivesse lutando para salvar seringueiras,
depois pensei que estava lutando para salvar a Floresta Amazônica.
Agora, percebo que estou lutando pela humanidade.

Chico Mendes

Resumo

O presente trabalho é uma investigação sobre estratégias de desenvolvimento da Amazônia Legal, que visa responder a seguinte questão: A bioeconomia é (ou pode ser) uma estratégia inovadora de desenvolvimento ou é apenas um lugar comum, no sentido de um “bordão” que remete a soluções simples para problemas complexos? Pretende-se apresentar argumentos de modo a suportar a ideia de que a mera reprodução do termo, sem qualificações importantes, pode significar a sua banalização indevida e a simples repetição de um bordão vazio que reitera práticas econômicas predatórias que já existem na região. Busca-se discutir uma estratégia de desenvolvimento baseada na bioeconomia que contribua para o debate sobre a preservação das florestas conjugadas, com agregação de valor e melhorias no bem-estar das populações que nelas habitam. Conclui-se que, o paradigma de desenvolvimento econômico da Amazônia se alicerçou na expansão populacional desordenada, no desmatamento e na exportações de bens primários, sendo insustentável sua continuidade. A vista da necessidade de um novo modelo de desenvolvimento, a bioeconomia se apresenta como uma estratégia adequada desde que acompanhada de medidas propícias para agregação de valor e desenvolvimento tecnológico, através da reformulação do Programa Bioeconomia Brasil – Sociobiodiversidade.

Palavras-chave: desenvolvimento econômico, bioeconomia, sustentabilidade e bem-estar social.

Abstract

The present work is an investigation into development strategies in the Legal Amazon, which aims to answer the following question: Is the bioeconomy (or can be) an innovative development strategy or is it just a commonplace, in the sense of a “sword” that refers simple solutions to complex problems? It is intended to present arguments in order to support the idea that the mere reproduction of the term, without important qualifications, can mean its undue trivialization and the simple repetition of an empty catchphrase that reiterates predatory economic practices that already exist in the region. It seeks to discuss a development strategy based on the bioeconomy that contributes to the debate on the preservation of combined forests, with added value and improvements in the well-being of the populations that inhabit them. It is concluded that the paradigm of economic development in the Amazon was based on disorderly population expansion, deforestation and exports of primary goods, and its continuity is unsustainable. In view of the need for a new development model, the bioeconomy presents itself as an adequate strategy as long as it is accompanied by appropriate measures for adding value and technological development, through the reformulation of the Brazil Bioeconomy – Sociobiodiversity Program.

Key words: economic development, bioeconomy, sustainability and social well-being.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Linha do tempo do padrão de desenvolvimento da Amazônia Legal, do Primeiro Ciclo da Borracha até o início da Ditadura Militar.	22
Figura 2 – Linha do tempo do padrão de desenvolvimento da Amazônia Legal entre a Ditadura Militar e o final do século XX.	28
Figura 3 – Linha do tempo do padrão de desenvolvimento da Amazônia Legal entre o início do século XXI e o ano de 2021.	36
Figura 4 – Emissões por CO ₂ em milhares de toneladas por mudança de uso do solo nos estados da Amazônia brasileira entre os anos de 1990 e 2019.	49
Figura 5 - Taxa de desmatamento da Amazônia Legal por área (km ²) de 1988 a 2021.	54
Figura 6 - PIB de todos os estados da Amazônia Legal a preços de 2018 em milhões de reais no período de 2002 a 2019.	57
Figura 7 - Percentual de participação da Amazônia Legal no PIB brasileiro no período de 1997 a 2019.	58
Figura 8 - Taxa de desmatamento por km ² dos estados amazônicos entre os anos de 1988 e 2020.	61
Figura 9 - PIB a preços correntes da produção agropecuária nos estados amazônicos em milhões de reais, entre os anos de 2002 e 2018.	63
Figura 10 – Quantidade agrícola produzida em milhares de toneladas por estados amazônicos e a taxa de desmatamento por km ² da Amazônia Legal entre os anos de 1990 e 2019.	65
Figura 11 - Quantidade produzida em milhares de unidades pela pecuária por estado e taxa de desmatamento da Amazônia Legal por km ²	66
Figura 12 - Principais mecanismos de causalidade para interpretação dos efeitos da expansão da oferta de terra na Amazônia Legal.	67
Figura 13 - Emissões de GEE em milhões de toneladas de CO ₂ do setor agropecuário nos estados amazônicos entre o período de 1990 a 2019.	69
Figura 14 - Quantidade de pessoas ocupadas pela agropecuária nos estados da Amazônia Legal em milhões durante o período de 1975 a 2017.	70
Figura 15 - Valor adicionado bruto a preços do ano de 2010 da indústria extrativa mineral nos estados amazônicos em milhões de reais, entre os anos de 2002 e 2017.	73

Figura 16 - Quantidade de Produção mineral bruta em mil toneladas por estados e a taxa de desmatamento por km ² da Amazônia Legal entre os anos de 1990 e 2020.....	75
Figura 17 - Valor de venda da produção bruta mineral, em milhões reais, dos estados da Amazônia Legal no período de 2010 a 2020.....	76
Figura 18 - Emissões de GEE, em milhares de toneladas de CO ₂ , do setor mineral nos estados amazônicos no período de 1990 a 2019.....	77
Figura 19 - Tributos incidentes da mineração como porcentagem do valor de produção do Pará.....	79
Figura 20 - Sistema econômico aberto inspirado na termodinâmica.....	92
Figura 21 - Esquematizando a bioeconomia.....	97
Figura 22 - Estratégia para o desenvolvimento nacional de bioeconomia em países da América Latina e Caribe.....	99
Figura 23 - Eixos temáticos do Programa Bioeconomia Brasil – Sociobiodiversidade	109

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Posições no ranking do IDH para os estados da Amazônia Legal com relação a todos os estados brasileiros no ano de 2017	59
Tabela 2 - Relação de UCs e Terras Indígenas com maior proporção de sua área sob processo minerário.....	80

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Questões indispensáveis para o novo padrão de desenvolvimento econômico sustentável compatível com a Economia Ecológica.....	87
Quadro 2 - Vantagens, Oportunidades e Limitações/Desafios da Bioeconomia no Brasil	107
Quadro 3 - Relação de ações para uma bioeconomia na Amazônia.....	122

LISTA DE SIGLAS

ABBI – Associação Brasileira de Bioinovação
ADA – Agência de Desenvolvimento da Amazônia
ARPA – Programa Áreas Protegidas da Amazônia
BCF – Biotechnology Commercialisation Fund
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BTP – Bioeconomy Transformation Program
CAR – Cadastro Ambiental Rural
CBA – Centro de Biotecnologia da Amazônia
CEPAL – Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe
CO₂ – Dióxido de Carbono
COP – Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas
ECO-92 – Conferência das Nações para o Meio Ambiente e Desenvolvimento
FINDAM – Fundo de Investimento Privado do Desenvolvimento da Amazônia
FUNAI – Fundação Nacional do Índio
GEE – Gases do Efeito Estufa
IACBG – International Advisory Council on Global Bioeconomy
IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
ICMCBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano
INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPR – Direitos de Propriedade Intelectual
IPS – Índice de Progresso Social
LCA – Laboratórios Criativos da Amazônia
MacroZEE – Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Amazônia Legal
MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
MMA – Ministério do Meio Ambiente
OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONU – Organizações das Nações Unidas
PAC – Programa de Aceleração de Crescimento

PACTI – Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Bioeconomia

PDA – Plano de Desenvolvimento da Amazônia

PIB – Produto Interno Bruto

PIN – Programa de Integração Nacional

PND – Plano Nacional de Desenvolvimento

PNMC – Política Nacional sobre Mudança do Clima

POLAMAZÔNIA – Programa de Polos Agropecuários e Agrominerais da Amazônia

PPBio – Programa Prioritário de Bioeconomia

PPCDAM – Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento da Amazônia

PPCerrado – Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento do Cerrado

PPG7 – Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasileiras

PROBOR – Programa de Incentivo à Produção de Borracha

PRODES – Programa de Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite

PROTERRA – Programa Redistribuição de Terra

PEA – População economicamente ativa

PVAE – Plano de valorização econômica na Amazônia

RADAM – Programa RADAR da Amazônia

RIDA – Reunião de Investidores para o Desenvolvimento da Amazônia

RIO+20 – Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável

SEEG – Sistema de Estimativas de Emissão de Gases do Efeito Estufa

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação

SPA – Painel Científico para a Amazônia

SPVEA – Superintendência de plano de valorização econômica na Amazônia

SUDAM – Superintendência do desenvolvimento da Amazônia

UC – Unidades de Conservação

UE – União Europeia

WWF – World Wildlife Fund

ZFM – Zona Franca de Manaus

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	16
CAPÍTULO 1: INSTITUCIONALIDADE E FASES DE EVOLUÇÃO SOCIOECONÔMICA DA AMAZÔNIA LEGAL	19
1.1 Histórico de desenvolvimento da Amazônia Legal.....	19
1.1.1 Desenvolvimento socioeconômico da Amazônia Legal entre os anos de 1879 a 1964	21
1.1.2 Desenvolvimento socioeconômico da região Amazônica entre o início da ditadura militar no Brasil e o final do século XX.....	27
1.1.3 Desenvolvimento socioeconômico da Amazônia Legal entre o início do século XXI e o ano de 2021	35
1.2 A importância da Amazônia e os custos de degradação da floresta.....	45
CAPÍTULO 2: DESEMPENHO SOCIOECONÔMICO-AMBIENTAL DA AMAZÔNIA LEGAL	56
2.1 Amazônia Legal em números e a escolha das principais atividades econômicas	56
2.2 O caso da agropecuária na Amazônia	62
2.3 O caso da mineração na Amazônia Legal	72
CAPÍTULO 3: BIOECONOMIA: ESTRATÉGIA INOVADORA OU LUGAR COMUM?.....	83
3.1 Desafios para construção de um modelo de desenvolvimento sustentável: elementos fundamentais.....	84
3.2 Bioeconomia: apresentação conceitual e suas aplicações	91
3.3 Bioeconomia: aplicação em nível regional e nacional	103
3.4 Críticas e sugestões para uma política pública bioeconômica na Amazônia	112
CONSIDERAÇÕES FINAIS	125
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	128

INTRODUÇÃO

A Amazônia Legal possui a maior biodiversidade do planeta, tornando-a poderosa no campo da pesquisa e inovação sobre bioeconomia. Ela é fonte primorosa de alimentos e de uma infinidade de compostos químicos que servem de matéria-prima para as indústrias de fármacos, química, de alimentos, dentre outras. Em outras palavras, a floresta amazônica comporta metade das espécies vegetais e animais do planeta, possui uma das principais reservas de água doce do mundo, representa mais de 59% do território brasileiro e se encontra 13% da população do país. No entanto, ainda que seu Produto Interno Bruto (PIB) só tenha apresentado crescimento ao longo dos anos, representa apenas cerca de 8% do PIB nacional (IBGE, 2021).

Além disso, a Amazônia é o berço e abrigo de uma miríade de culturas, representando um patrimônio incalculável cristalizado na forma de uma gigantesca sociobiodiversidade e conseqüente riqueza territorial, populacional, cultural, bem como por sua função de reguladora climática. Por si só, isto demonstra a importância de manter a exploração de seus recursos com equilíbrio ecológico e de maneira sustentável do ponto de vista social e econômico. Mas, com base no histórico de desenvolvimento econômico dessa região, é possível apontar que ele permanece inalterado, desde 1960. Pautado majoritariamente no uso predatório dos recursos naturais e retirada de sua cobertura vegetal, colocando em risco, entre outras coisas, a preservação da própria floresta, ao ponto de lhe causar um processo de savanização (ABRAMOVAY, 2019).

A proteção dos ecossistemas amazônicos é uma medida essencial à preservação da biodiversidade, regulação do clima, produção de energia, segurança alimentar e hídrica. Também é uma importante conduta para a manutenção da polinização, no controle biológico de doenças, no fortalecimento da economia regional e na preservação da saúde humana (ELLWANGER et al., 2020). Há diversas vantagens e possibilidades econômicas¹ a partir do uso sustentável dos seus recursos naturais. Um deles parte da biotecnologia industrial, em que a Associação Brasileira de Bioinovação (ABBI, 2021) estimou para os próximos 20 anos um crescimento de US\$ 53 bilhões anuais à economia brasileira. Ao mesmo tempo, a necessidade de fomento à dinamização de cadeias produtivas baseadas em produtos não-madeireiros – ou produtos da floresta –

¹ Na indústria farmacêutica, agroquímica, alimentícia e outros (ABRANTES, 2002).

vem sendo crescentemente destacada como forma de desenvolver a região sem que haja a retirada de sua cobertura florestal.

Para isso, Abramovay (2019) reporta que é imperativo construir uma “economia do conhecimento da natureza” na qual o uso responsável da biodiversidade seja o elemento central deste modelo de desenvolvimento econômico. O autor sugere a implementação de três ações básicas: i) a interrupção imediata do desmatamento da Amazônia, uma vez que a expansão da fronteira agropecuária não é economicamente racional; ii) reconhecer, valorizar e preservar o patrimônio cultural dos povos da floresta; e iii) migrar de um modelo de destruição da natureza para um modelo vise seu aproveitamento, com o apoio do Estado, por intermédio de políticas públicas que valorizem socialmente, ecologicamente e economicamente a floresta.

Evidentemente, os desafios para a resolução do “problema Amazônia” perpassam as esferas econômica, social e geopolítica, mas a bioeconomia está se sobressaindo como uma solução para a “questão Amazônica”. Acadêmicos e atores políticos apontam que ela possui potencial de desenvolver a região de forma sustentável, garantindo, ao mesmo tempo, a preservação da floresta, o desenvolvimento econômico e a justiça social.

O Brasil, ainda que timidamente, vem incorporando este debate em seu arcabouço institucional e em sua agenda de políticas, com a criação da Portaria nº 121 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), de 18 de junho de 2019, instituindo o Programa Bioeconomia Brasil – Sociobiodiversidade (DIÁRIO OFICIAL, 2019). Entretanto, mesmo com a criação de um programa voltado à bioeconomia, percebe-se uma aparente contradição, por parte do Governo Federal, entre o discurso oferecido e as ações efetivamente adotadas para o desenvolvimento sustentável no Brasil e, em particular, na Amazônia. Ferrante e Fearnside (2019; 2020^a) destacam que há uma evidente deterioração da institucionalidade ambiental no país e um aumento das perdas de áreas florestadas na Amazônia.

Diante disso e do forte crescimento da bioeconomia nos debates sobre desenvolvimento sustentável, que esta dissertação parte da pergunta problema trazida no seu próprio título: *a bioeconomia é (ou pode ser) uma estratégia inovadora de desenvolvimento ou é apenas um lugar comum, no sentido de um “bordão” que remete a soluções simples para problemas complexos?* Como primeira resposta para ela, tem-se a hipótese de que a mera reprodução do termo sem qualificações importantes pode significar a sua banalização indevida e a simples repetição de um bordão vazio que reitera

práticas econômicas predatórias que já existem na região. O objetivo geral do trabalho é investigar os elementos fundamentais para que uma estratégia de bioeconomia para a Amazônia seja efetiva e genuinamente inovadora.

A criação e a implementação de estratégias de desenvolvimento econômico sustentável, baseada na bioeconomia, é uma alternativa interessante a ser pesquisada na região, porque utilizaria a biodiversidade em conjunto a recursos tecnológicos e científicos para uma trajetória de renovação da pauta exportadora e melhoria da qualidade de vida local. A ideia é romper com o padrão de economia baseada na exploração predatória ao meio natural, aplicando uma economia do conhecimento que transforma os recursos naturais em produtos de maior valor agregado. Portanto, estudos nessa área são necessários para salvaguardar a biodiversidade, os recursos naturais, o equilíbrio climático, a contenção do aparecimento de doenças zoonoses e a cultura dos povos tradicionais amazônicos.

Para tanto, esta dissetação foi dividida em três capítulos. O primeiro conta com o histórico da evolução socioeconômica da Amazônia Legal, a fim de entender o padrão de desenvolvimento econômico. Em seguida se investiga a expansão desordenada da região através das suas duas principais atividades econômicas (agropecuária e mineração), com objetivo de identificar alguma justificativa socioeconômica e ecológica para o modelo de desenvolvimento da região. Para assim, no terceiro capítulo, discutir uma estratégia alternativa a que está colocada, baseada nos preceitos da teoria da Economia Ecológica e na bioeconomia, tendo em vista melhorias na qualidade de vida da população, agregação de valor e preservação ambiental.

CAPÍTULO 1: INSTITUCIONALIDADE E FASES DE EVOLUÇÃO SOCIOECONÔMICA DA AMAZÔNIA LEGAL

Este capítulo objetiva recuperar a trajetória das estratégias de desenvolvimento e o tratamento historicamente dispensado ao desenvolvimento da Amazônia Legal. Para tanto, valeu-se de uma revisão bibliográfica cronológica, dividida em três fases: de 1879 a 1964, referente ao Primeiro Ciclo da Borracha até a instauração da Ditadura Militar; de 1964 a 2000, referente ao regime ditatorial até o final do século XX; e, por fim, de 2001 a 2021, que compreende ao período do *boom* das *commodities* e de maior conscientização sobre a emergência climática. Para além da apresentação do padrão histórico de desenvolvimento da região, procurou-se também apontar a importância ecológica, social e econômica de se manter a Floresta Amazônica em pé.

1.1 Histórico de desenvolvimento da Amazônia Legal

Antes de iniciar uma discussão evolução socioeconômica da Amazônia é imprescindível demarcar o entendimento que este trabalho irá adotar para as expressões “crescimento econômico” e “desenvolvimento econômico”. Schumpeter (1997) sugere que existe uma distinção entre os dois termos e que o primeiro representa um aumento da riqueza que não suscita em nenhum fenômeno qualitativamente novo. Já o segundo, tem como desencadeamento uma mudança na vida econômica que não lhe foi imposta de fora, mas que surge de dentro, por sua própria iniciativa – ou seja, não é um fenômeno a ser explicado economicamente. Independente da matriz teórica adotada, as tentativas para o entendimento dos condicionantes destes fenômenos são abundantes na literatura econômica (FURTADO, 1952; MALUF, 2000).

Mais recentemente, o adjetivo “sustentável” tem sido frequentemente usado junto ao substantivo “desenvolvimento” para denotar uma preocupação com as bases ecológicas que suportam todo o projeto econômico. A definição mais conhecida sobre desenvolvimento sustentável é aquela que é capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações (BRUNDTLAND, 1987).

No campo teórico das ciências econômicas, a temática ambiental foi incorporada e emerge a partir daí uma área de estudos comumente conhecida como “Economia do Meio Ambiente”. A Economia Ecológica –campo transdisciplinar que procura integrar as

visões econômica e ecológica para o entendimento das relações entre natureza, sociedade e economia – tem procurado lançar um novo olhar para o tema de desenvolvimento a partir do reconhecimento de que a economia é um subsistema aberto do ecossistema global, sendo este último materialmente fechado e aberto apenas para energia solar. Esta visão pré-analítica da Economia Ecológica tem como implicação a ideia de que, a partir de determinado momento, o desenvolvimento econômico deve necessariamente se autonomizar em relação ao crescimento econômico, uma vez que a expansão física contínua do sistema (por meio do crescente consumo de matéria e energia cristalizado numa maior produção de bens e serviços) é impossível dados os limites ecológicos.

A partir das crescentes evidências de que o atual padrão de evolução socioeconômica das sociedades contemporâneas é ambientalmente insustentável (MARQUES, 2015), este trabalho explicitamente adota a perspectiva econômico-ecológica como para definir desenvolvimento. Isto é, o processo de desenvolvimento deve focar nas melhorias qualitativas da estrutura social dentro da qual se inserem as atividades econômicas e ao mesmo tempo deve respeitar a capacidade de suporte dos ecossistemas. Nas palavras de Romeiro (2012, p. 84-85):

Em síntese, do ponto de vista da economia ecológica desenvolvimento sustentável deveria ser entendido como um processo de melhoria do bem-estar humano com base numa produção material/energética que garanta o conforto que se considere adequado e esteja estabilizada num nível compatível com os limites termodinâmicos do planeta. Implica, portanto, um Estado Estacionário onde o crescimento do consumo como fator de emulação social cede lugar ao crescimento cultural, psicológico e espiritual. Um processo de desenvolvimento como liberdade, tal como o define Sen (1999), de melhora permanente das condições necessárias para a realização plena da “capacidade que as pessoas têm de florescer.

Feita a distinção entre crescimento econômico e desenvolvimento econômico, importante para este trabalho, passa-se a investigar a trajetória socioeconômica da região Amazônica. Em primeiro lugar, é sabido que, historicamente, os governos brasileiros sempre apresentaram um discurso negacionista e nunca admitiram formalmente o caráter devastador da degradação ambiental, argumentando que os países que hoje são desenvolvidos também sofreram esse processo e que isso não lhes causou problemas futuros, pelo contrário, trouxe grandes avanços econômicos. O plano de crescimento econômico para a Amazônia Legal, desenhado por esses governos, parte de políticas demasiadamente baseadas em um processo geopolítico massivo de povoamento iniciado em 1960 (REIS; MARGULLIS, 1991).

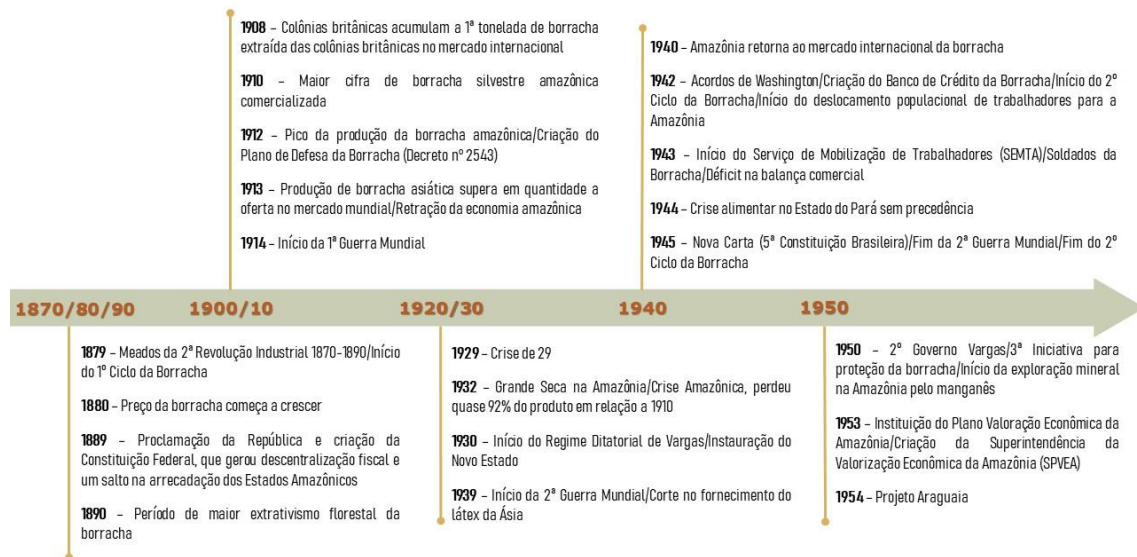
É imprescindível salientar que há duas visões distintas sobre a Amazônia e que influenciam as políticas públicas e os discursos governamentais. A primeira defende que a região é um santuário e deve ser preservada; a segunda, justifica que a Amazônia é um território de base para produção. E ambas refletem uma eterna disputa entre o habitat natural e os interesses humanos, fundamentadas na floresta intocável e sem habitantes ou no uso intensivo dela (MENDES, 2013).

Para Mendes (2013), o processo de desenvolvimento da Amazônia se baseia de forma irresponsável na indiferença dos agentes econômicos em corroer a região por dentro devido à distância, ganância e arrogância destes. Mediante um movimento que Pinto (2013) denominou de colonização, a região foi ocupada de fora para dentro, em um processo de conquista para transformá-la coercivamente a serviço do colonizador. Neto, Nazaré e Lopes (2013) descreveram que esse processo começou em 1839, quando se descobriu o uso da borracha como matéria-prima industrial, um modelo de bioeconomia puramente extrativa como propósitos predatórios sem qualquer zelo com encadeamentos internos que pudessem se desdobrar em melhorias no bem-estar da população. Todavia, a demanda por ela cresceu anos depois, de 1870 a 1912, período em que ocorreu o Primeiro Ciclo da Borracha.

1.1.1 Desenvolvimento socioeconômico da Amazônia Legal entre os anos de 1879 a 1964

Este subtópico da dissertação se baseia na Figura 1, uma vez que ela apresenta os principais eventos que, de alguma maneira, impactaram a trajetória de desenvolvimento da Amazônia, da “Era da Borracha” ao início do Governo Militar, que vai do ano de 1879 a 1964. No início desta linha do tempo, segundo Santos (1980), havia na região amazônica pouco mais de 300 mil habitantes.

Figura 1 – Linha do tempo do padrão de desenvolvimento da Amazônia Legal, do Primeiro Ciclo da Borracha até o início da Ditadura Militar.



Organização: Autora, 2021.

O extrativismo vegetal da borracha foi a atividade econômica que deu início ao processo de crescimento econômico e desenvolvimento da região amazônica. A prática se expandiu lentamente entre as décadas de 1860 e 1870, iniciando seu primeiro ciclo em 1879 (CANO, 2013). Nesse ano, o preço da borracha começou a crescer, tornando a extração e comercialização de látex para produção da borracha a base da economia amazônica. Desse modo, sugere-se que o processo de desenvolvimento da região tenha começado em 1879 e que ele tenha sido vinculado precariamente ao comércio internacional (CANO, 2013). Estimulada pela alta dos preços da borracha em 1880, Pinto (2012) disserta que a Amazônia Legal:

passou a fazer parte do mundo antes de se integrar ao próprio país, seguindo curso mais inconstante e traumático na etapa da nacionalização do que na da internacionalização, que a precedeu. Tornamo-nos e continuamos a ser-brasileiros, mas por dentro das nossas veias geográficas e culturais também fluem fluxos derivados de uma matriz (ou de várias delas) externas. (PINTO, 2012, p. 20).

Vergolino (2013) descreve que em 1889, ano da Proclamação da República e consequentemente da implementação da Constituição Federal, ocorreu a descentralização fiscal no país, proporcionando um aumento na arrecadação dos estados amazônicos. Foi um período em que a região desfrutou de uma expansão nas exportações com a alta nos preços da borracha. No final do século XIX, a produção amazônica dependia por completo da extração de borracha e necessitava de uma abundante mão-de-obra para expandir a produção. Foi estimulada então, pelo governo, a migração do Nordeste para a região, levando ao surgimento das primeiras cidades, que deram início ao desmatamento (PRADES; BACHA, 2011).

Segundo Ferreira (2013), ainda no final do século XIX, o monopólio da oferta da borracha nativa no mercado mundial foi alcançado pelos efeitos da Segunda Revolução Industrial (1870-1890), com surgimento da indústria automobilística. No ano de 1908, a primeira tonelada de borracha foi ofertada no comércio internacional, oriunda das colônias tropicais britânicas (Ceilão, Malásia, Bornéu, Java e Sumatra). Nesse momento, não houve preocupação das classes conservadoras regionais, pois se acreditava que, devido à qualidade de sua matéria-prima e pela ausência de uma concorrência no mundo, a borracha amazônica não seria superada pela asiática.

O auge do extrativismo da borracha ocorreu entre os anos de 1890 e 1912, induzido pela elevação de seu preço de exportação, que triplicou no período de 1880 e 1910². Na primeira década do século XX, o preço da borracha amazônica atingiu o ápice, com um valor por tonelada de atualmente equivalente a R\$ 25.254.371. Já o ano de 1912 foi período que marcou a maior quantidade de borracha exportada, com cerca de 42 mil toneladas vendidas (NASCIMENTO, 2013).

O Primeiro Ciclo da Borracha entra em crise e se encerra também em 1912 (NETO; NAZARÉ; LOPES, 2013), resultando na criação do Plano de Defesa da Borracha, que, segundo Prades e Bacha (2011), não obteve sucesso. Neto, Nazaré e Lopes (2013) apontam que o plano era abrangente demais, sem um objetivo prático e que o erro havia sido apostar em um único produto para o desenvolvimento da região. Em 1913, ocorreu a superação definitiva da quantidade ofertada de borracha amazônica pela asiática no mercado internacional. Esse evento desencadeou a retração econômica da região, dado que o comércio era apenas especializado em borracha. Durante a Primeira Guerra Mundial (1914-1918) a crise da borracha se intensificou, visto que a comercialização dos

² Situada na média do período de 1911-1920, 60% mais alto do que os preços médios vigentes no período de 1881-1890 (CANO, 2013).

produtos amazônicos era realizada no mercado internacional, que se desorganizou por conta do conflito (FERREIRA, 2013).

Cano (2013) investigou as origens da baixa diferenciação da economia da borracha e apontou dois motivos para esse fato. Em primeiro lugar, por não existir necessidade de maiores investimentos para implantação de sistemas de transportes, bastavam os portos e as oficinas de reparos de embarcações, uma vez que havia uma imensa rede fluvial para escoar a produção. Por outro lado, essa única atividade não estabeleceu as condições mínimas requeridas para o surgimento de uma agricultura mercantil. Sem o estímulo da agricultura, devido à alta rentabilidade da borracha, terras não foram disponibilizadas para o cultivo de alimentos e conseqüentemente não havia mão de obra disponível para essa função. O autor assume que a organização da atividade extrativa foi fundada pelo pequeno produtor independente, internado e disperso na floresta virgem. Em razão disso, a população amazônica necessitava de um grande volume de importações de alimentos para se manter na região.

Furtado (1974) destacou que em 1920 a Amazônia passou a ter quase um milhão e meio de habitantes. Depois de três anos, iniciou-se um processo para atrair novos empreendimentos para a Amazônia, oferecendo garantias e facilidades às empresas que desejassem explorar economicamente a região – sendo elas nacionais ou não. Esse foi o pontapé inicial para o desenvolvimento da agricultura e da pecuária na Amazônia Legal, que se consolidariam nas décadas de 1960 e 1970 (COSTA, 2000).

A falta de oferta de alimentos para a população da Amazônia se agravou em 1929, em meio à crise e em um momento em que a economia local permanecia fundamentada nas exportações primárias – sobretudo – de borracha. Essa conjuntura levou à paralisação das importações nos Estados Unidos, o que acarretou prejuízos para a Amazônia (FERREIRA, 2013). Decorrente disso, no ano de 1930, sob o Regime Ditatorial de Vargas, ocorreu o início da integração do mercado interno (VERGOLINO, 2013) como estratégia aos interesses nacionais (IMAZON, 2013). Ademais, Homma (2013) disserta que neste período houve avanços nas questões trabalhistas que desencadearam mudanças na produção agrícola.

O aumento no custo da mão de obra e o progresso tecnológico induzido pela mecanização vêm provocando o abandono das atividades intensivas no uso deste insumo. Médias e grandes propriedades agrícolas procuram dedicar as atividades menos intensiva em mão de obra, como as grandes lavouras mecanizadas de grãos (soja, milho, arroz, feijão, etc.), utilização da colheita mecanizada nas lavouras de algodão, café, cana-de-açúcar, laranja, mandioca,

entre outros. A falência do modelo do seringal, criando a figura do seringueiro autônomo está associado à custa de encargos trabalhistas que o seringalista seria responsável pelas horas extras, insalubridade, encargos sociais, inviabilizando a atividade. (HOMMA, 2013, p. 125).

Os resíduos da Crise de 1929 e da Terceira Grande Seca, no ano de 1932, ao contrário das outras – em 1915 e 1919 –, fizeram com que a Amazônia perdesse quase 92% da extração da borracha em relação a 1910. Com tamanha instabilidade e fragilidade econômica, Vargas instituiu em 1937 uma substituição da Constituição para o Estado Novo, visando à sua manutenção no poder por intermédio de um regime autoritário (NETO; NAZARÉ; LOPES, 2013).

Com o início da Segunda Guerra Mundial, no ano de 1939, ocorreu um corte no fornecimento de látex da Ásia entre 1940 e 1941, recolocando a Amazônia no centro do comércio internacional, dado que somente essa região dispunha de borracha na sua forma original, com seringueiras nativas e produtivas. Como consequência:

foram assinados entre Brasil e Estados Unidos acordos de cooperação econômica, denominados de “Acordos de Washington”, assinados em 1942, iniciando o que se denominou de “Batalha da Borracha”, com o deslocamento de homens para a extração do látex, conhecidos como “Soldados da Borracha” em razão dos esforços de guerra, registrando-se também no mesmo ano a criação do Banco de Crédito da Borracha (BCB), atualmente Banco da Amazônia. (FERREIRA, 2013, p. 45).

Ferreira (2013) destaca que esse momento deu início ao Segundo Ciclo da Borracha, no período de 1942 a 1945. Um breve acontecimento, devido aos “Acordos de Washington” assinados entre o governo brasileiro e o governo norte-americano para extração de látex na Amazônia. A chamada “Batalha da Borracha” ocorreu com a necessidade da criação do Banco de Crédito da Borracha e pelo deslocamento de trabalhadores e seus familiares para Amazônia a fim de trabalhar com essa matéria-prima – vindos majoritariamente do Nordeste, fugindo da seca.

O aumento da demanda internacional por borracha desencadeou, em 1943, a necessidade da criação do “Serviço Especial de Mobilização de Trabalhadores para a Amazônia”, que alistou compulsoriamente especialmente nordestinos, que sofriam com a seca, e mobilizou mais de 100 mil “Soldados da Borracha” (REIS, 1953). Nessa segunda corrente migratória, Neto, Nazaré e Lopes (2013) relatam que o intuito era recrutar homens solteiros e desprendidos de familiares, que não tinham profissão ou estavam desempregados. O intenso fluxo migratório e a enorme dependência dos estados amazônicos de alimentos vindos do exterior desencadearam no período um déficit na

balança comercial que vinha superavitária desde 1939. E, por isso, no ano de 1944 o estado do Pará viveu uma carência alimentar sem precedência.

Margulis (2003) destacou que a ocupação da Amazônia foi primordial para tornar lucrativa atividades econômicas na região e partiu da perspectiva que a demanda nacional e internacional necessitava de uma ocupação em massa, de crescimento econômico infinito e da exploração dos recursos naturais pela busca por matéria-prima para a produção presente.

Em 1945 foi feita outra substituição da Constituição, na qual ficaram refletidos os novos tempos e, devido aos desdobramentos da Batalha da Borracha, instala-se e cresce a presença do Estado na economia regional. No ano seguinte, o mercado da borracha amazônica volta a ter concorrência e se encerra o Segundo Ciclo da Borracha (NASCIMENTO, 2013).

O segundo mandato de Vargas, em 1950, também foi marcado por uma iniciativa de proteção à borracha. Decretou-se também que a indústria pneumática deveria investir 20% de seus lucros no seguimento (NASCIMENTO, 2013). Todavia, Enriquez (2013) elucida que neste mesmo ano se iniciou a exploração mineral na Amazônia do manganês – abrindo um novo mercado na localidade.

Após três anos, as lideranças políticas e econômicas dos estados do Amazonas e Pará, segundo Ferreira (2013, p. 45), “conseguem a aprovação do Artigo nº 199, que determina a aplicação de 3% da Renda Tributária Nacional para inversões, visando à Valorização Econômica da Amazônia”. O artigo instituía o Plano Valorização Econômica da Amazônia (PVEA) e Pinto (2013) salientou que os montantes nunca foram repassados. A instituição do plano, no artigo nº 22, também contava com a criação da Superintendência da Valorização Econômica da Amazônia (SPVEA). O plano aplicou recursos financeiros no fomento da agropecuária e desencadeou no crescimento da atividade. No ano seguinte, em 1954, foi criado o Projeto Araguaia, que representa o maior projeto de mapeamento mineral executado até então. Tratava-se de um projeto internacional para a Amazônia, liderado pelos EUA.

De modo geral, observou-se que o padrão de desenvolvimento e crescimento econômico da Amazônia de 1879 a 1954 (Figura 2) foi alicerçado massivamente na atividade extratora da borracha. Com o fim de seu segundo ciclo, a atividade de mineração penetra a região da Amazônia Legal em 1950. Começou com a extração do manganês e impulsionou o aparecimento de grandes projetos na região, reformulando sua paisagem

(BRUNKER, 2007; LYRA, 2007). Pinto (2013) também destaca o aparecimento nesta mesma época da agropecuária.

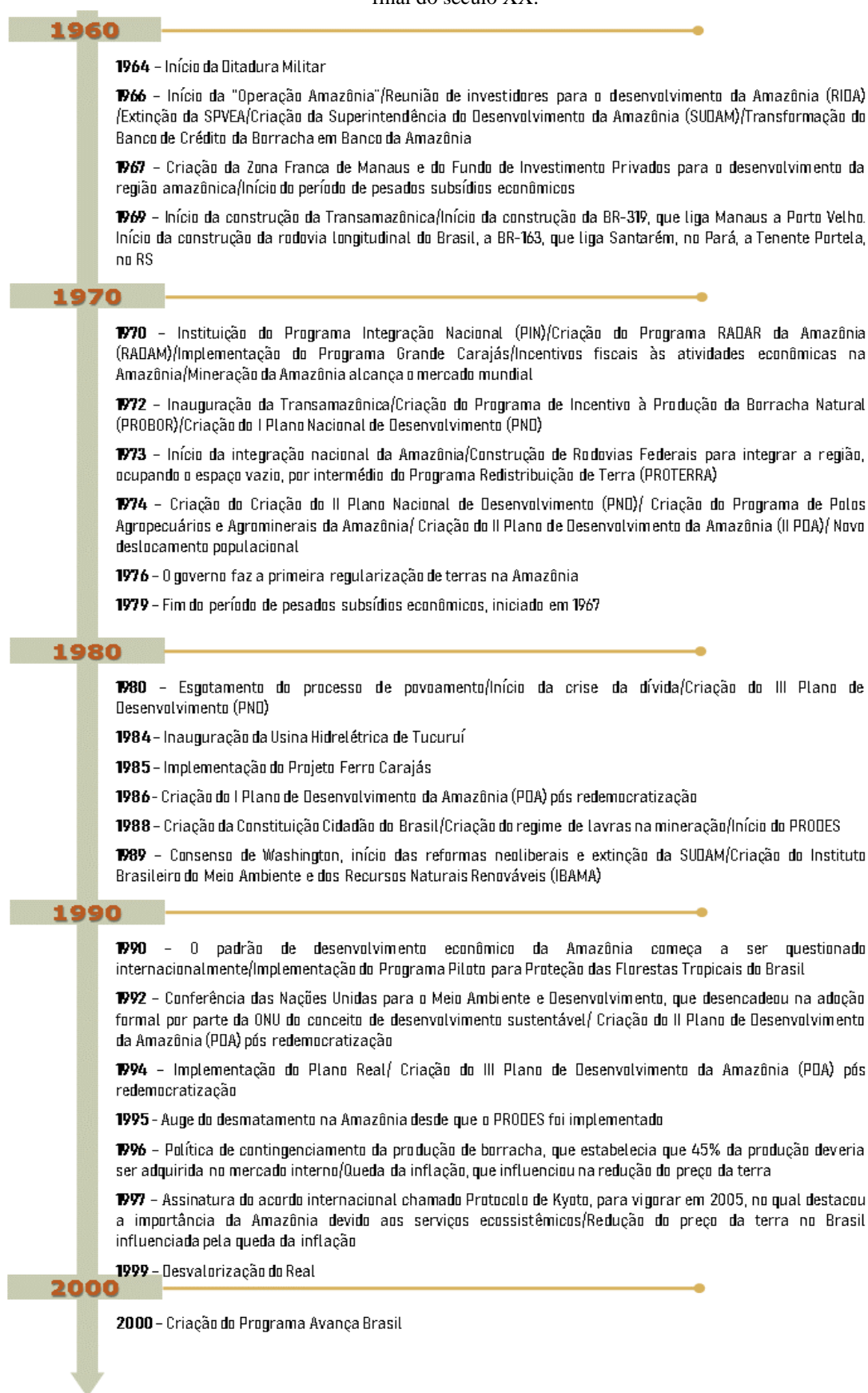
Enríquez (2013) reporta que, durante a transição dessas atividades econômicas na Amazônia brasileira, a região se deparou com dois problemas: um deles adveio dos traumas da economia, que havia sido meramente extrativista e voltada às exportações no período da borracha. E o outro era que “nova economia” da região estava pautada em um recurso não renovável, que um dia se esgotaria.

Percebe-se que o período abarcado nessa fase da dissertação apresentou grandes incentivos e esperança sobre o comércio da borracha. Foi uma época marcada pelo intenso povoamento da Amazônia Legal para sustentar a atividade extrativista. A população também atingiu quase 7 milhões de habitantes, um crescimento de 2233% comparado ao início da fase (IBGE, 2021). Além disso, o final desse período (Figura 2) foi marcado pelo começo da extração mineral e agropecuária na região – hoje suas principais atividades econômicas. Em decorrência desses fatores, observou-se também a aceleração do desmatamento, promovendo o maior desaparecimento de floresta do mundo (REIS; MARGULLIS, 1991).

1.1.2 Desenvolvimento socioeconômico da região Amazônica entre o início da ditadura militar no Brasil e o final do século XX

Este subtópico do trabalho se baseia na Figura 2 e representa a segunda fase do da trajetória de desenvolvimento da Amazônia Legal, onde é retratado os acontecimentos históricos que marcaram o crescimento e desenvolvimento econômico da região entre os anos de 1964 e 2000.

Figura 2 – Linha do tempo do padrão de desenvolvimento da Amazônia Legal entre a Ditadura Militar e o final do século XX.



Organização: Autora, 2021.

O segundo período de desenvolvimento da Amazônia Legal começa em 1964 com a Ditadura Militar instaurada. A primeira ação do regime na região foi em 1966 com a Operação Amazônia. Vergolino (2013) afirma que a operação foi orientada em três estágios entre os anos de 1965 e 1966, durante os quais foram estendidos à Amazônia Legal todos os incentivos fiscais, creditícios e legislativos que culminaram na criação da Zona Franca de Manaus (ZFM) no ano seguinte (1967).

Ainda em 1966, conforme Pinto (2013), ocorreu a Reunião de Investidores para o Desenvolvimento da Amazônia (RIDA), que resultou na criação da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), para substituir a extinção da SPVEA; e do Banco da Amazônia, para substituir o Banco de Crédito da Borracha. Foi dado um novo rumo aos interesses daquela região que, até então, tinha como foco a borracha. Foi um período marcado pela integração da região, indicando uma nova política de incentivos fiscais a ser executada por esses dois novos órgãos públicos. A criação da SUDAM, por exemplo, representou uma série de incentivos àqueles interessados em produzir na região (IMAZON, 2013). Homma (2013), contudo, afirma que grande parte dos subsídios eram direcionados aos empresários com maior disponibilidade financeira.

Em 1967, fundou-se a Zona Franca de Manaus, um polo industrial com objetivo de atrair fábricas, promover maior integração territorial e gerar empregos. A partir da ZFM, houve uma grande expansão mercantil na localidade, permitindo o amortecimento do desemprego e da subocupação urbana. Por outro lado, Cano (2013) salientou que a miséria não havia sido reduzida, dado os baixos níveis salariais e a subocupação rural. Nesse período, “preponderou a abertura de fazendas para exploração pecuária que, em vários casos, significou abrir frentes para valorização da terra ao capital especulativo” (CANO, 2013, p. 90).

Ainda no ano de 1967 foi criado o Fundo de Investimento Privado do Desenvolvimento da Amazônia (FIDAM), período no qual massivos subsídios foram destinados aos novos empreendimentos na região. O crédito era fornecido com juros abaixo da inflação e majoritariamente direcionado aos agropecuaristas de todo Brasil. Como o preço da terra na Amazônia era inferior, esse foi um momento muito oportuno para se incentivar a instalação de grandes empreendimentos pecuaristas na região – que em outras ocasiões não teriam sido economicamente viáveis (CARREIRA et al. 2006; COSTA, 2000). Para garantir a viabilidade dos novos empreendimentos, que necessitavam de vias de transporte e escoamento de sua produção, a partir de 1969 se

iniciou a construção da Rodovia Transamazônica (BR-230); da BR-319, também conhecida como Rodovia Manaus-Porto Velho; da BR-163, trecho que liga Santarém no Pará a Tenente Portela no Rio Grande do Sul, a maior rodovia do Brasil (FERREIRA, 2013).

Percebe-se que o governo priorizou a exploração da Amazônia por enxergá-la como uma região estratégica para a soberania e crescimento econômico do Brasil. Então, além de estímulos fiscais e creditícios, o período intensificou e acelerou obras de infraestrutura para atrair indústrias para a região (PRADES; BACHA, 2011). Sylvio (2013) destacou que o objetivo era transformar a economia, fortalecer fronteiras e realizar a integração nacional. Para Costa (2000), a modernização agrícola foi outro compromisso deste período para atender aos interesses industriais.

No ano de 1970, com o general Emílio Garrastazu Médici à frente do poder executivo, foi implementado o Programa de Integração Nacional (PIN), que presumia a realização de grandes projetos de infraestrutura e tinha a Rodovia Transamazônica como a primeira e principal obra do programa (NETO; NAZARÉ; LOPES, 2013). Fearnside (2020) destacou que a destruição da Floresta Amazônica se iniciou nessa fase junto de incentivos fiscais para atividades econômicas na região. Nesse mesmo ano foi criado o Programa RADAR da Amazônia (RADAM), que objetivava a pesquisa de minérios no território da Amazônia Legal, priorizando a coleta de dados sobre recursos minerais, solos, vegetação, uso da terra e cartografia. Em conjunto, houve a implementação do Programa Grande Carajás e com ele a mineração da Amazônia pôde alcançar o mercado mundial (FERREIRA, 2013).

Em 1972, foi implementado o Programa de Incentivo à Produção de Borracha (PROBOR), que previa metas para a produção da borracha durante 10 anos. Contudo, o programa, segundo Nascimento (2013), não obteve sucesso porque em nenhum dos anos a meta de produção havia sido atingida. O programa, porém, serviu para estruturar o setor, algo que não tinha acontecido antes. Também se criou o I Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) e a inauguração da Transamazônica, que não estava totalmente pronta. Atualmente, ainda existem trechos dessa rodovia que não foram finalizados porque inundam em épocas chuvosas. As construções rodoviárias dessa segunda linha do tempo tinham, de acordo com Ferreira (2013), o intuito de integrar a região, ocupando os espaços vazios com auxílio do Programa Redistribuição de Terra (PROTERRA), criado em 1973. Devido a esses acontecimentos, houve o início da integração nacional da Amazônia Legal (PINTO, 2013).

Em 4 de dezembro de 1974, foi promulgada a Lei 6.151 que instituiu as diretrizes do II PND, vigente entre os anos de 1974 e 1979. A partir dela criou-se o Programa de Polos Agropecuários e Agrominerais da Amazônia (POLAMAZÔNIA) (FERREIRA, 2013) e o II Plano de Desenvolvimento da Amazônia (II PDA). Eles tinham como objetivo implementar polos agrícolas regionais, a fim de assegurar a permanência populacional nas áreas de mineração e interesses estratégicos para a continuidade de tal atividade econômica. Além de diminuir a pressão por uma reforma agrária no Nordeste, o foco era a exploração mineral (SUDAM, 2021). Neste mesmo ano aconteceu um novo deslocamento populacional, vindo em grande parte do Nordeste, para atender provavelmente à demanda da mineração.

Serra e Fernández (2004) sugerem que o intenso povoamento e o PIN possuíam, sobretudo, o objetivo de ampliar as exportações. Como resultado, esse período foi marcado por uma ocupação desordenada na região, evocando graves problemas sociais e aumentando rapidamente o nível de desmatamento da Amazônia. Por outro lado, a década de 1970 promoveu a integração produtiva nacional. Cano (2013) disserta que, devido aos investimentos realizados através dos PNDs, a Zona Franca de Manaus e as exportações agrominerais, em 1975, houve o aumento do Produto Interno Bruto (PIB) da região amazônica, chegando a uma participação de 7% ao ano no PIB nacional.

A primeira regularização de terras na Amazônia foi feita em 1976, por intermédio de uma Medida Provisória, que permitiu a regularização de propriedades de até 60 mil hectares adquiridos irregularmente, mas “com boa-fé” (IMAZON, 2013). Na década de 1970, estima-se que “as derrubadas tenham atingido 14 milhões de hectares, número que deve chegar a 70 milhões de hectares nos dias atuais” (IMAZON, 2013, p.1). No final desta década, encerram-se os subsídios do governo iniciados em 1967 (COSTA, 2000; CARREIRA et al., 2006), e o processo de povoamento da Amazônia (FEARNSIDE, 2001). Logo na sequência o III Plano de Desenvolvimento da Amazônia foi implementado.

Na década seguinte, em 1980, instalou-se a crise da dívida externa que reduziu ainda mais os investimentos na região amazônica. Latifúndios foram formados devido ao isolamento das cidades perante os assentamentos criados, à falta de investimentos e à ausência de infraestrutura e de serviços públicos para os colonos que não possuíam recursos. Eles passaram a vender ilegalmente seus lotes agrícolas para agricultores com mais recursos financeiros, em consequência do maior poder aquisitivo para criar infraestrutura e utilizar mão de obra (FEARNSIDE, 2001; FEARNSIDE, 2020).

Ainda na década de 1980, a Amazônia foi marcada pela inauguração da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, implementação do Programa Grande Carajás, criação do I Plano de Desenvolvimento da Amazônia pós redemocratização, início do Programa de Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (PRODES), regime de Lavras na mineração e implementação da Constituição Cidadã do Brasil. Pinto (2013) destaca que essa Constituição foi prejudicial para a Amazônia pois atraiu interesses jurídicos e políticos de outras regiões para lá. Nesse processo, Cano (2013) também destaca que o governo federal conseguiu centralizar uma parte importante da receita fiscal total, o que prejudicou a região financeiramente.

Segundo Nogueira e Penha (2015), o foco desse período era a mineração, na intenção de aumentar as exportações a qualquer custo. Para tanto, construíram-se estradas, ferrovias, hidrelétricas, portos e outros grandes projetos que incentivaram e solidificaram a exploração de minério de ferro na Amazônia, mas também desencadearam no empobrecimento dos povos locais e no surgimento de novos municípios. Para Almeida (1992), o período de Ditadura Militar foi marcado por um aumento na taxa de ocupação na Amazônia Legal decorrente de políticas de incentivo aos produtores e trabalhadores de diversas partes do Brasil para se estabelecerem na região. O autor aponta que o objetivo era redirecionar a pressão social do país para a Amazônia concomitantemente à manutenção da concentração de terra das demais regiões.

Com o fim da Ditadura Militar, Prades e Bacha (2011) descrevem que uma pressão internacional para a preservação da Floresta Amazônica começou a se instalar e isso resultou na criação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Era uma tentativa de romper com o período marcado pelo lema: “Integrar para não Entregar” (IMAZON, 2013), fundamentado no desmatamento. Prades e Bacha (2011) dissertam que as questões ambientais ganharam protagonismo nas eleições presidenciais de 1989. Em contrapartida, neste mesmo ano, aconteceu o encontro conhecido como “Consenso de Washington”, que estabelecia o início das reformas neoliberais e desencadeou a extinção da SUDAM (PRADES; BACHA, 2011).

Esse cenário abriu espaço para a aplicação de políticas neoliberais e para mudanças nas práticas desenvolvimentistas usadas até o momento. O foco se tornou o aumento das exportações e, conseqüentemente, viabilizar o transporte das mercadorias e de energia para a produção. Ou seja, não se desejava mais atrair mão de obra e chamar atenção econômica para a região, mas sim investir no desenvolvimento de infraestrutura para escoar a produção. Para Costa (2000), o período foi marcado pela consolidação da

agricultura e da pecuária modernizada, por um intenso povoamento e pela concentração de terras.

No ano de 1990, a estratégia para o desenvolvimento econômico da Amazônia começou a ser questionada, culminando na implementação do Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil (PPG7) – o maior plano de proteção a floresta criado até então. Em complemento, a recessão econômica brasileira também induziu à queda dos índices do desmatamento da Amazônia Legal entre os anos de 1987 e 1991 (FEARNSIDE, 2020).

No ano de 1992, o Rio de Janeiro sediou a Conferência das Nações para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92) para consagrar o termo “desenvolvimento sustentável” e suas diretrizes. Foi sugerido no encontro que a Amazônia se tornasse o objetivo central do século XXI (FERREIRA, 2013) e, com isso, foi acordado o II Plano de Desenvolvimento da Amazônia pós-redemocratização.

Em 1994, por ter sido um ano eleitoral, houve a ampliação na oferta de crédito agrícola e a implementação do III Plano de Desenvolvimento da Amazônia (PDA) pós-redemocratização, culminando em um aumento na degradação ambiental na Amazônia no ano de 1995. Fearnside (2004) associa esse crescimento do desmatamento à recuperação econômica promovida pelo Plano Real e pela ampliação de crédito, mas também pode ser creditado à ambiguidade entre tais ações e o que está previsto no III PDA, pois as diretrizes desse plano valorizavam a biotecnologia, o ecoturismo e o desenvolvimento sustentável. Segundo Serra e Fernández (2004), houve o agravamento da destruição da floresta e da desigualdade social, porque esse modelo favorecia os mais ricos em prejuízo da sociedade e da conservação ambiental.

Entre os anos de 1996 e 1997, a queda na inflação influenciou na redução do preço das terras e desencadeou uma brusca redução do desmatamento (FEARNSIDE, 2020). Conforme Nascimento (2013), o governo federal também implementou nesses anos uma política que destinava 45% da produção de borracha para uso nacional. O processo de desenvolvimento da Amazônia Legal nessa fase se desdobrou na urbanização da região, na interrupção das atividades anteriormente desenvolvidas pelos povos tradicionais e na incapacidade de sustentar o processo de ocupação iniciado em 1960. Por consequência, as instabilidades sociais, ambientais e econômicas evocaram um debate, ainda atual, de enfraquecimento do desenvolvimentismo frente ao desenvolvimento sustentável (FERREIRA; SALATI, 2005). Em 1997, o Protocolo de Kyoto é assinado,

que tinha o intuito de alertar sobre os efeitos das mudanças climáticas e destacar os serviços ecossistêmicos que a Amazônia proporciona (FERREIRA, 2013).

Nahum (2011) salienta que os Planos de Desenvolvimento da Amazônia (PDA), padrão de desenvolvimento das últimas quatro décadas do século XX, refletiam momentaneamente um estágio de luta entre as várias frações de interesses no bloco do poder. O primeiro PDA (1972-1975) refletia as ambições das fronteiras agrícolas, o segundo, vigente entre os anos de 1975 e 1989, priorizava os interesses da agromineração e o último, da década de 1990, era alinhado à biotecnologia, ao ecoturismo e ao desenvolvimento sustentável. O autor afirma que os PDAs tinham o objetivo de ordenar e dar destino ao território da Amazônia, uma vez que difundiram a ideia de que a região necessitava de integração, ocupação e exploração para a sua valorização e crescimento econômico. Conclui também que:

O que revela uma espécie de esquizofrenia do desenvolvimento e do território, posto que na forma como chegam empreendimentos minerais, energéticos e agropecuários constituem verdadeiros eventos que desorganizam o lugar, remexendo-o, desequilibrando-o, em suma desenvolvendo-o. Isso porque se trata de um desenvolvimento construído para beneficiar quem não está no lugar onde tais empreendimentos aportam. Portanto, permitindo que a dinâmica territorial local seja esquizofrênica, isto é, no lugar realizam-se ações e constroem-se processos produtivos que atentam contra a condição de existência o lugar. Esquizofrênico porque pensa em desenvolver a região ao mesmo tempo em que oculta e não cria possibilidades de escolha aos habitantes do lugar. (NAHUM, 2011, p.1).

Em 1999, ocorreu a desvalorização do Real, o que tornou as exportações mais atrativas. Isso provocou um aumento de áreas desflorestadas para produção de soja e criação de gado até meados dos anos 2000, não havendo empecilho na legislação sobre qualquer questão em relação ao desmatamento (CASTRO; ANDRADE, 2016; FEARNSSIDE, 2020). Durante a década de 1990, houve um novo salto na área total desmatada, chegando a 41 milhões de hectares (IMAZON, 2013). E, em 1999, foi implementado o Programa Avança Brasil que, segundo Fearnside (2020), investiu em infraestrutura, principalmente, para o transporte de soja na região amazônica, desencadeando mais pressões sobre a floresta.

Percebe-se que de 1964 a 2000 (Figura 3) focou-se majoritariamente na contribuição de infraestrutura para suportar as demandas das atividades econômicas – a mineração e a agropecuária – e atrair o grande capital para a Amazônia Legal, baseada anteriormente apenas na borracha. Observou-se a construção de estradas, portos, hidrelétricas até o ano de 1992, quando ocorreu a Conferência das Nações Unidas para o

Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável. Na fase final, com a assinatura do Protocolo de Kyoto, nota-se uma preocupação com manutenção da Floresta Amazônica em pé e de seus serviços ecossistêmicos, promovendo a criação de políticas voltadas para o seu desenvolvimento sustentável.

Segundo o Censo Demográfico, no ano de 2000, a população da Amazônia era de 20,3 milhões de pessoas. Desse modo, o número de habitantes da região até este período triplicou em relação ao da primeira linha do tempo. Apenas na última década do século XX foi verificado um crescimento populacional de 2,6 milhões, entretanto a população economicamente ativa (PEA) ocupada cresceu apenas 750 mil. Observou-se também que 68,9% da população residia em zona urbana. O crescimento exacerbado da população urbana foi promovido pela expansão agrícola, dado que a área rural era vista como território para plantio. A região chegou a atingir uma área desmatada de quase 30 mil km² da Amazônia – devido à necessidade de se ter mais terras para o cultivo (INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE, 2020).

Comparado com a década de 1990, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) cresceu em todos os estados amazônicos nos anos 2000. Todavia, apenas o estado do Mato Grosso atingiu o IDH de 0,6, mesmo estando bem abaixo do IDH do país (IBGE, 2021b). Cano (2013) também afirma que a média de fluxo migratório foi três vezes menor que o período anterior, enquanto os fluxos de saída quase dobraram, mostrando que a região teve um decréscimo. Esse fato que pode ser associado à mudança de foco no desenvolvimento econômico da região, em que na primeira linha do tempo preferenciava o angariamento de trabalhadores, e a segunda linha do tempo, a atração do grande capital e a implementação de grandes projetos de infraestrutura para proteger as novas atividades econômicas da região. O lado positivo é que o número de pessoas sem remuneração diminuiu drasticamente, não só pela mudança estrutural, mas também pela maior fiscalização do Ministério do Trabalho.

1.1.3 Desenvolvimento socioeconômico da Amazônia Legal entre o início do século XXI e o ano de 2021

Este tópico da dissertação expõe os acontecimentos históricos que marcaram o desenvolvimento e crescimento econômico da Amazônia Legal entre os anos de 2001 e 2021, como pode ser observado na Figura 3.

Figura 3 – Linha do tempo do padrão de desenvolvimento da Amazônia Legal entre o início do século XXI e o ano de 2021.



Organização: Autora, (2021).

Fearnside (2020) destaca que no início deste século a taxa de desmatamento da Amazônia cresceu demasiadamente, isso ocorre devido aos desdobramentos do Programa de Aceleração de Crescimento (PAC) e o crescimento da demanda internacional por carne bovina. Em 2001, foi criada a Agência de Desenvolvimento da Amazônia (ADA), por intermédio da Medida Provisória nº 217-5, expedida pelo então Presidente da República, Fernando Henrique Cardoso. A organização, apesar de possuir um orçamento limitado, foi criada para substituir a SUDAM, que havia sido extinta após críticas a sua autarquia.

No ano de 2002, conforme reporta Ferreira (2013), foi inaugurado o Centro de Biotecnologia da Amazônia (CBA) em Manaus. Equipado com 26 laboratórios para o desenvolvimento de novas técnicas aplicáveis à indústria, sendo um instrumento para utilização nacional da biodiversidade da Amazônia. Também foi criado o Programa Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA), com objetivo de expandir e fortalecer o Sistema Nacional de Unidades de Conservação³ (SNUC) na Amazônia, assegurando recursos financeiros para gerenciamento destas áreas e promovendo o desenvolvimento sustentável (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2020). Também foram postas em prática algumas medidas que valorizavam a riqueza biológica da região e atendiam às necessidades dos povos tradicionais, o que culminou em 2003 na implementação de Unidades de Conservação (UCs) (SNUC, 2011).

O esforço para promover o desenvolvimento sustentável na Amazônia se deu em reposta à pressão do mercado externo, que, em contrapartida, presenciava o *boom* na demanda por carne. Como reflexo houve um crescimento das exportações, colocando o Brasil, no ano de 2003, no patamar de maior exportador de carnes do mundo. Para sustentar a atividade, foi necessário criar mais áreas para pastagem e para plantação de soja, resultando no aumento do desmatamento da Amazônia, cujo ápice foi atingido em 2004 (CASTRO; ANDRADE, 2016).

Como resposta para este cenário e medida para frear o desflorestamento, em 2004 foram postas em prática algumas políticas públicas na Amazônia, como o Plano Brasil para Todos, Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAM) e o Plano Safra. O Plano Brasil para Todos possuía três grandes objetivos: inclusão social e redução das desigualdades sociais; crescimento com

³ Trata-se de um “conjunto de unidades de conservação (UC) federais, estaduais e municipais. É composto por 12 categorias de UC, cujos objetivos específicos se diferenciam quanto à forma de proteção e usos permitidos: aquelas que precisam de maiores cuidados, pela sua fragilidade e particularidades, e aquelas que podem ser utilizadas de forma sustentável e conservadas ao mesmo tempo” (MMA, 2021^a, p.1).

geração de emprego e renda, ambientalmente sustentável e promoção/expansão da cidadania e fortalecimento da democracia (MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO (MP), 2003). Todavia, Fearnside (2020) alertou que o plano, na prática, apresentava os mesmos ideais do Programa Avança Brasil, voltados à infraestrutura, principalmente para o transporte de soja na região.

O PPCDAM foi um plano tático que incluía o monitoramento por satélite, fiscalização atuante, o ordenamento de terras e o incentivo ao uso sustentável dos recursos naturais para o desenvolvimento econômico da região, com redução do desmatamento. Entre os anos de 2004 e 2012, o desmatamento foi reduzido mais de 80%, poupando cerca de 70% da emissão de gases poluentes como o do efeito estufa (ABDALA, 2008; INPE, 2021). Já o Plano Safra foi implementado para garantir preços mínimos para a produção de borracha e instalou no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) no ano seguinte, em 2005, a Câmara Setorial da Cadeia Produtiva da Borracha volta a incentivar a atividade extrativista (NASCIMENTO, 2013).

Em 2007, o Governo Lula recriou a SUDAM, por intermédio da Lei Complementar nº 124/2007, em substituição à Agência de Desenvolvimento da Amazônia (ADA). Enquanto sinalizava compromisso ambiental, o governo colocou em prática o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). De acordo com Ministério Público (2020), o programa serviria para planejar e executar grandes obras de infraestrutura pelo Brasil. Conforme já foi discutido, esses projetos são capazes de estimular o desmatamento da Amazônia, uma vez que a região dispõe de ampla quantidade de terra sem destinação – à mercê da grilagem. Não é à toa que no ano de 2008 houve um aumento pontual do desflorestamento.

Com o reconhecimento do esgotamento do modelo de crescimento econômico da Amazônia, em 2008, foi implementado o Plano Amazônia Sustentável (PRADES; BACHA, 2011). Ele tinha o objetivo conduzir o desenvolvimento sustentável da região com a valorização da diversidade sociocultural e ecológica, e a redução das desigualdades regionais (MMA, 2008).

No ano seguinte, em 2009, foi instituída a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) que torna oficial o compromisso voluntário do Brasil junto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. O compromisso era reduzir em pelo menos 36% as emissões de gases de efeito estufa até 2020 e o acordo visava garantir o desenvolvimento econômico com a preservação climática (MMA, 2021).

Em relação ao território amazônico, percebe-se que na primeira década dos anos 2000 o governo possuía uma agenda controversa, pois oscilava entre protegê-la e desmatá-la. Fearnside (2020) aponta que foram desenvolvidas na época políticas públicas de preservação ambiental da Amazônia ao mesmo tempo que grandes projetos de infraestrutura eram conduzidos. Barroso e Mello (2020) consideram que as estratégias opostas se anulam entre si, pois umas determinam o uso intensivo dos recursos naturais por meio do desmatamento, com baixíssimo investimento tecnológico e com ênfase em atividades econômicas como: mineração, extração de madeira nativa, monocultura de soja e pecuária. Por outro lado, as políticas ambientais do período prometiam, pelo menos no discurso, a manutenção da floresta intocada com a criação de unidades de conservação e planos de preservação do bioma.

Mendes (2013) relata que no ano de 2011 iniciou-se uma transição da fonte energética do país com a construção da Hidrelétrica de Belo Monte e a operação comercial da Hidrelétrica de Dardanelos. Dois anos depois a também foi autorizada a construção das Usinas Hidrelétricas de JIRAU e Santo Antônio. Todas elas estão localizadas em estados amazônicos para beneficiamento de outras regiões. Esta última informação fica evidente quando se observa os ganhos de Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) que as localidades que receberam estes grandes projetos angariaram – como será demonstrado posteriormente.

No ano de 2012, a Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, a Rio+20, sediada na cidade do Rio de Janeiro, teve o objetivo de renovar o compromisso político com o desenvolvimento sustentável. Foram avaliados no evento o progresso e as lacunas das políticas adotadas sobre a temática nos países envolvidos, além de tratar sobre novos e emergentes temas para os próximos vinte anos (RIO+20, 2021). Entretanto, o Novo Código Florestal, implementado em 2012, desencadeou um aumento no desmatamento, na expropriação de terras e em assassinatos no campo no território da Amazônia (LAUDARES; SILVA; BORGES, 2014).

Ainda nesse ano, a única atividade econômica que preservava a floresta, a borracha, tem seu o Ciclo na Amazônia encerrado (NETO; NAZARÉ; LOPES, 2013). Na primeira década do século XXI, a mineração na região crescia e Enríquez (2013) alega que a atividade econômica na Amazônia Legal:

vem gozando de um período muito favorável nos preços internacionais e os diversos cenários, a despeito da crise econômica global que persiste e se agrava desde 2008, apontam que o setor vivenciará por um bom tempo ainda esta fase

de preços atrativos, devido à dinâmica do crescimento da população mundial e à inclusão de milhões de novos consumidores no mercado a demandar bens e serviços que usam os minérios como matéria-prima e insumos. (ENRÍQUEZ, 2013, p. 147).

A Usina Hidrelétrica de Belo Monte foi inaugurada no ano de 2016 e, apesar de sua localização ser no estado do Pará, somente 4% da energia produzida nela é destinada à região, gerando uma arrecadação de ICMS de apenas 4%. Nota-se que esse estado está sendo explorado de modo predatório para o desenvolvimento econômico de terceiros, visto que a destruição acontece em áreas da Amazônia destinadas à construção de hidrelétricas, mas quem é beneficiado com energia, sem degradação ambiental de seus territórios, são outros estados do Brasil (MENDES, 2013).

Com a expansão da demanda mineral, foi implementado em 2016 o Projeto Ferro Carajás S11D, da multinacional Vale S.A. Ele representa um imenso crescimento na extração de minério de ferro no complexo minerador de Carajás com a abertura de uma nova mina. Essa expansão, segundo Faustino e Furtado (2013), acabou forçando o licenciamento de obras de infraestrutura para possibilitar o escoamento da produção. Além disso, houve a necessidade ampliar o número de viagens dos trens na Estrada Ferro Carajás (EFC) e de se construir do Ramal Ferroviário do Sudeste do Pará – ligando Porto de Ponta da Madeira, no município de São Luís (MA), a Marabá e Parauapebas (PA). As pesquisadoras Faustino e Furtado (2013) reportam que todo processo acelerou a migração para a região em busca de emprego, reduzindo ainda mais a qualidade de vida da população no entorno e intensificando os conflitos por terra.

Mais recentemente, no ano de 2019, com a posse do Presidente da República Jair Bolsonaro, foi feita a transferência do serviço florestal e das funções de monitoramento e fiscalização do desmatamento do Ministério do Meio Ambiente (MMA) para o MAPA, sendo atualmente (2022) chefiado por Teresa Cristina, uma deputada ruralista que atua a favor da remoção de restrições aos agrotóxicos. Houve ainda a transferência de responsabilidade pela demarcação de terras indígenas da Fundação Nacional do Índio (FUNAI) para o MAPA (FEARNSIDE, 2020).

Desde o ano de 2019, diversas ações do Governo Federal contribuíram para o enfraquecimento da institucionalidade ambiental no Brasil, em particular, das medidas que protegem as matas nativas. Por exemplo, houve a extinção da Secretaria de Mudança do Clima e Florestas do MAPA, a paralisação dos recursos do Fundo Amazônia e do Fundo Clima, o engavetamento dos Planos de Prevenção e Controle do Desmatamento

(PPCDAm e PPCerrado), a transferência do Conselho Nacional da Amazônia Legal do MMA para o Gabinete da Vice-Presidência da República e o não cumprimento da meta da Política Nacional sobre Mudança Climática. Houve também o enfraquecimento de órgãos fiscalizadores como o IBAMA e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), na Operação Verde Brasil 2, subordinando-os ao Exército Brasileiro (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2020). Além disso, após divulgação da taxa de desmatamento da Amazônia com crescimento alarmante, ocorre a exoneração de Ricardo Magnus Osório Galvão do cargo de diretor do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) (DIÁRIO OFICIAL, 2019).

Nesse mesmo ano, a Amazônia apresentou a maior taxa de desmatamento dos últimos 20 anos (10.2 mil km²), mais que o dobro em relação ao ano de 2012 – período de menor taxa de desmatamento da Amazônia Legal. O Brasil, conseqüentemente, acabou não cumprindo a meta da Política Nacional sobre a Mudança do Clima. Em contrapartida, foi implementado o Programa Bioeconomia Brasil – sociobiodiversidade – pelo MAPA⁴. Ele foi dividido em cinco eixos: estruturação produtiva das cadeias do extrativismo (pró-extrativismo); ervas medicinais, aromáticas, condimentares, azeites e chás especiais do Brasil; roteiros da sociobiodiversidade; potencialidades da agrobiodiversidade brasileira e energias renováveis para a agricultura familiar.

Tem o objetivo geral de promover a articulação de parcerias entre o Poder Público, pequenos agricultores, agricultores familiares, povos e comunidades tradicionais e seus empreendimentos e o setor empresarial, visando à promoção e estruturação de sistemas produtivos baseados no uso sustentável dos recursos da sociobiodiversidade e do extrativismo, da mesma forma a produção e utilização de energia a partir de fontes renováveis que permitam ampliar a participação desses segmentos nos arranjos produtivos e econômicos que envolvam o conceito da bioeconomia. (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 2019, p. 4).

No início de 2020, o Presidente Bolsonaro criou o Conselho da Amazônia para coordenar todas as ações na região, incluindo o combate ao desmatamento e incêndios. Esse conselho foi composto exclusivamente por 19 militares e chefiado pelo Vice-Presidente, o General Hamilton Mourão. Ou seja, não integram nesse conselho a população local e muito menos as instituições de pesquisa e organizações tradicionais (FERRANTE; FEARNSSIDE, 2020, p. 259).

⁴ Este programa será analisado em mais detalhes no terceiro capítulo.

Ocorreu também a exoneração de Lúbia Vinhas do cargo de coordenadora-geral de Observação da Terra do INPE, da mesma maneira que a de Ricardo Galvão, logo após a divulgação dos dados acerca do desmatamento da Amazônia que contrariaram o discurso do Presidente da república Jair Bolsonaro (FERRANTE; FEARNside, 2020). Conforme o levantamento de dados que o INPE (2020) tornou público, confirmou-se que 2019 foi o ano com a maior taxa de desmatamento na Amazônia dos últimos 11 anos no país e 2020 ultrapassou-a.

Em meio a pandemia da COVID-19, Ferrante e Fearnside (2020) relatam um significativo descaso, em detrimento dos interesses econômicos, por parte do Governo Federal com os povos tradicionais da Amazônia e com a questão ambiental. A direção de Ricardo de Aquino Salles, ex-Ministro do Meio Ambiente, com o apoio dos militares, tem reforçado a ideia de que este período tem sido utilizado para “passar a boiada”. As políticas e discursos do Presidente Jair Bolsonaro também têm exercido influência no aumento exacerbado do desmatamento na Amazônia e, ao mesmo tempo, servem de “cortina de fumaça” para tal prática.

Além dos exemplos citados nos dois primeiros anos de mandato do Presidente Jair Bolsonaro, existem outros eventos que escancaram a “passagem da boiada”: o licenciamento da “Nova Transamazônica” (BR-319) – Manaus-Porto Velho e a aprovação do Plano Mineração e Desenvolvimento (PMD). Ferrante e Fearnside (2020) destacam que o licenciamento da repavimentação da BR-319 está ocorrendo de forma acelerada e, se aprovado, afetará 18 mil indígenas de diferentes áreas de terras demarcadas. O impacto sobre a população local é decorrente do aumento da pressão para que haja desmatamento em suas terras – com a construção de estradas ilegais paralelas ou no entorno de sua rota – como também pela disseminação do coronavírus. Sobre o PMD, consta na plataforma do Governo do Brasil (2020) que uma das metas é tentar regulamentar a mineração em terra indígena e em faixas de fronteira e agilizar as outorgas de títulos minerários. Complementarmente, foi realizada na Amazônia a maior apreensão de madeira ilegal do Brasil – 200 mil metros cúbicos, cerca de 65 mil árvores derrubadas sem documentação.

Em abril de 2021, o então Ministro do Meio Ambiente, Ricardo Salles, deslocou-se até o Pará a pedido dos madeireiros para solicitar a liberação da madeira ilegal apreendida no final de 2020, contrariando a ação conduzida pela Polícia Federal, e aproveitou para se reunir com os empresários madeireiros. Algo inusitado, uma vez que constavam irregularidades nos documentos apresentados pelos donos da carga e os

demais supostos proprietários nem apareceram na Polícia Federal (RIBEIRO; ALMEIDA, 2021).

No final de junho de 2021, a gestão tumultuada de Salles no MMA termina marcada por diversas medidas ambientais questionáveis e por recordes nas altas taxas de desmatamento na Amazônia. O ex-ministro pediu demissão do cargo sob condição de investigado em um esquema de exportação ilegal de madeira. Salles também foi acusado de atuar contra a fiscalização e a proteção ambiental, principalmente após o vazamento do vídeo de uma reunião ministerial em que mostra como ele agia nos bastidores do governo. Com a saída de Salles, Joaquim Alves Pereira, que foi conselheiro da Sociedade Rural Brasileira – uma das organizações representantes da agropecuária no país –, tomou posse do cargo (EL PAÍS, 2021).

Em novembro de 2021, é lançada a nova fase do Plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (ABC), pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. O ABC+ ficará vigente de 2022 a 2030, com a promessa de reduzir as emissões do setor agropecuário em 1,1 bilhão de toneladas de CO₂ até o último ano. Para tanto, contará com apenas 2% dos recursos destinados ao Plano Safra, principal fonte de crédito rural no Brasil e que possui R\$ 251 bilhões no orçamento para os anos de 2021/22 (ROCHA, 2021).

Neste mesmo ano, o Vice-Presidente da República, General Mourão, anunciou a substituição da Operação Verde Brasil 2 pelo Plano Amazônia, a fim de seguir a promoção de “medidas e estabelecer diretrizes para a continuidade das ações federais de fiscalização e combate aos ilícitos ambientais e fundiários, particularmente o desmatamento ilegal e os focos de incêndio nesse bioma” (MMA, 2021). Assim, com a interferência federal nas questões ambientais da região, o período final que essa dissertação retrata é marcado pelo crescimento acelerado do desmatamento da Amazônia.

Percebe-se que a primeira década dessa fase foi alinhada ao Protocolo de Kyoto, com diversas políticas fundamentadas na preservação ambiental da Amazônia Legal. Todavia, a partir de 2011, retorna-se à implementação de grandes projetos de infraestrutura na região para o beneficiamento de outras regiões do Brasil. Com o exemplo das diversas hidrelétricas para o abastecimento de energia das regiões Sul e Sudeste. No final desta fase da dissertação, mais precisamente no ano de 2019, quando Jair Bolsonaro assume a presidência, ficou marcado o desmantelamento dos órgãos ambientais, direito dos povos tradicionais e uso intensivo da região com a aceleração do desmatamento, alinhado à negligência do governo frente ao tema das mudanças

climáticas – principalmente pós-pandemia da COVID-19. O jornal *The Guardian* (2021) apontou que a postura do Governo Bolsonaro está empenhada em favorecer o poderoso *lobby* do agronegócio e explorar os mercados globais que recompensam o comportamento destrutivo.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2021a) existem atualmente mais de 25 milhões de habitantes nos estados amazônicos, o que equivale a um crescimento populacional de 10% em relação ao final do século XX. A expansão de habitantes na região foi incentivada historicamente por diversos motivos, em especial, pelas atividades comerciais como a da borracha, madeira, soja, minério, a pecuária e/ou pelo sonho de ter um pedaço de terra (IMAZON, 2013).

O último IDH para os estados brasileiros foi calculado em 2010 e demonstrou uma melhora no índice para todos os estados amazônicos. Entretanto, continuam classificados abaixo da média do país (0,699). Dos nove estados amazônicos, apenas Amapá, Mato Grosso e Roraima atingiram IDH de 0,7 (IBGE, 2021b).

O Índice de Progresso Social (IPS), outro indicador de desenvolvimento social de 98% da população mundial, é mensurado utilizando dados de diversos índices de cunho social e ambiental, e sua classificação vai de 0 (pior nível de progresso) a 100 (melhor nível de progresso). Em sua primeira aferição, feita em 2014, a região amazônica apresentou um IPS de 57,31. Já no ano de 2018, a última aferição do IPS até então, apresentou uma redução para 56,52 (SANTOS; *ET. AL*, 2018). Isso é um indicativo de regressão do progresso social da Amazônia Legal, classificando-se abaixo da média do Brasil (67,18), que ocupa o 46º lugar no ranking mundial do IPS.

Além dos resultados insatisfatórios no desempenho social que o padrão de desenvolvimento econômico da Amazônia proporcionou, os dados do IBGE (2020) mostraram que a renda mensal domiciliar das famílias, de 2001 a 2021, é de 800 a 1.300 reais em um cenário que o PIB e o PIB *per capita*, em todos os estados amazônicos, segue uma tendência de aumento – no qual o último gira em torno de 21 mil reais. O que, por sua vez, demonstra que as estratégias de desenvolvimento baseadas no desmatamento (ou degradação florestal de maneira geral) não contribuem para o aumento do bem-estar e qualidade de vida de suas populações.

Recentemente, o atual ministro do Meio Ambiente, Joaquim Leite, disse na 26ª Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas (COP 26) que “onde tem floresta, tem pobreza”. Em raros momentos, ficou tão explícito o que o atual governo realmente é: inimigo da floresta. Todavia, como a literatura já sinaliza e o próximo

capítulo deixará explícito, a retirada da floresta sinaliza exatamente o contrário: o desflorestamento aumenta a pobreza da região amazônica.

1.2 A importância da Amazônia e os custos de degradação da floresta

Conforme a economia ecológica, os benefícios oriundos da natureza⁵ são essenciais para o suporte às atividades econômicas e para melhorar as condições de vida humana (CARVALHO; CARVALHO; DOS SANTOS, 2021). Para Daly e Farley (2016), o capital natural é formado por um conjunto de ativos ambientais. Trata-se de um estoque que fornece um fluxo de serviços naturais e recursos tangíveis, por exemplo: energia solar, solos, minérios, combustíveis fósseis, água, organismos vivos e os serviços ecossistêmicos⁶ que são ofertados pelas interações entre todos esses elementos.

O Painel Científico para a Amazônia (SPA) (2020) salientou a importância de proteger a Floresta Amazônica, território que abarca oito países – Bolívia, Brasil, Colômbia, Suriname, Equador, Guiana Francesa, Peru e Venezuela –, com cerca de 35 milhões de habitantes, que residem majoritariamente em áreas urbanas. Incluem-se aí mais de 400 povos originários e falantes de mais de 330 idiomas. Os pesquisadores responsáveis pelo relatório do grupo afirmam que “a Amazônia é o coração biológico do planeta”, a maior floresta tropical do mundo e, por isso, é um compromisso não só do Brasil – que abarca 60% de seu território –, mas de todos os demais países do mundo, principalmente os desenvolvidos. Esse grupo se inspirou no Pacto Leticia pela Amazônia, pretendendo ser a voz especialista da região através de um esforço coletivo dos mais de 200 cientistas, lideranças indígenas e outras partes interessadas em fazer uma avaliação científica robusta.

A vista disso e para além, a preservação da Amazônia em pé está alicerçada em pelo menos quatro principais fatores: na grande influência que ela exerce sobre os ciclos

⁵ Serviços ecossistêmicos.

⁶ A Avaliação Ecossistêmica do Milênio (AEM) classifica os bens e/ou serviços que são obtidos dos ecossistemas diretamente e/ou indiretamente por serviços ecossistêmicos de: regulação, suporte, provisão e cultural. O primeiro diz respeito “a interação dos fatores que culminam no desenvolvimento de sucesso do ambiente”. O de provisão são percebidos nos materiais e recursos que são fornecidos para o consumo humano, tendo como exemplos: alimentos, água e energia. Os serviços ecossistêmicos culturais são refletidos no turismo, lazer, religião. Já os de suporte podem ser considerados como função ecossistêmica, ou seja, “processos ecológicos como produção de oxigênio atmosférico, ciclagem de nutrientes, formação e retenção de solos e ciclagem da água, que são necessárias para a produção de todos os demais serviços ecossistêmicos” (MAPA, 2021, p.1).

das chuvas – devido aos chamados “rios voadores”⁷ –, pela presença da maior biodiversidade do mundo, por sua função de mitigação da emergência climática e por ser abrigo de uma imensa riqueza sociocultural. Nota-se, desse modo, que relevância da Amazônia é majoritariamente pautada na essencialidade dos serviços ecossistêmicos prestados por ela, mas está ameaçada por diversas formas descontroladas de degradação ambiental.

“A degradação florestal é o resultado do conjunto de perturbações que ocorrem por influência humana, a despeito de a floresta continuar de pé” e “no desmatamento, a floresta é removida e substituída por pasto, monocultura ou pelo simples abandono” (ASHER, 2020, p.1). O desflorestamento é, portanto, apenas uma das formas de degradação da floresta, a mais aparente delas, mas existem outros mecanismos como as queimadas, por exemplo. Devido ao fato de ser um fenômeno mais difícil de ser percebido, em alguns momentos da dissertação, será tratado especificamente o desmatamento, uma vez que os dados estão amplamente disponíveis.

A influência da Floresta Amazônica sobre os ciclos das chuvas está relacionada à água que ela pode reciclar para abastecer de chuva o seu território e o restante do país (EAGLESON, 1986). A reciclagem é realizada por dois processos: pela ocorrência de chuvas vindas com os ventos alísios, que sopram do oceano Atlântico e por meio da evapotranspiração – que é perda de água do solo através da transpiração das plantas e da evaporação (BRASIL, 2021). O primeiro processo ecossistêmico, segundo Fearnside (2015) e Artaxo (2021), ocorre apenas nas áreas florestadas da Amazônia que recebem vapor do oceano Atlântico e o processam biologicamente. Barroso e Mello (2020) reportam que a evapotranspiração é o processo pelo qual a água penetra o solo amazônico e é absorvida pelas raízes das árvores e plantas, que iniciam o processo de fotossíntese. Elas, em resumo, liberam água pelos poros de suas folhas, que se transforma em nuvens de vapor, refrescando a própria floresta e todo o continente Sul-Americano. O abastecimento dessas áreas ocorre por rios voadores em um processo que:

Parte do vapor d’água exportado escapa para o oceano Pacífico, passando por cima da cordilheira dos Andes no canto noroeste da bacia amazônica, na Colômbia. A maior parcela da água transportada, porém, vai para o centro-sul do Brasil e para o Paraguai, Uruguai e Argentina. Certo volume também atravessa o oceano Atlântico e chega ao sul da África. Esse transporte de água para outras bacias, em especial para a bacia do rio da Prata, dá ao desmatamento amazônico um nível de impacto que tem sido pouco

⁷ Ver mais adiante detalhamento sobre este importante serviço ecossistêmico ofertado pela Floresta Amazônica.

considerado quando se definem as políticas para a região. (FERARNSIDE, 2015, p. 4).

As abundantes chuvas no meridional do Brasil, vindas da região amazônica, são fundamentais para economia, produção agrícola e industrial, visto que a produção energética no país é majoritariamente dependente das águas que elas fornecem. Além disso, Castro e Andrade (2016) elucidam que:

o ciclo hidrológico na Amazônia contribui para a estabilidade do clima e para a sustentabilidade biótica e abiótica, principalmente na América do Sul. Este ciclo é muito importante para a permanência das espécies vivas e para o equilíbrio do ambiente biofísico-químico, tendo em vista ser o elemento água vital para o meio ambiente. Ademais, a circulação contínua da água é responsável pela sua própria renovação no planeta e distribuição em três grandes reservatórios: oceanos, continentes e atmosfera. (CASTRO; ANDRADE, 2016, p. 4).

Diversas regiões do Brasil se beneficiam desse serviço ecossistêmico oferecido pela Floresta Amazônica. Fearnside (2004) relata que o estado de São Paulo é um dos territórios mais favorecidos, visto que a Floresta Amazônica pode contribuir com 70% do total de chuvas na região. Clement e Higuchi (2006) sugerem que a influência é ainda mais ampla, e que a reciclagem e o abastecimento de chuvas amazônicas podem contribuir com 25% a 50% para a ocorrência das chuvas na região Sudeste do Brasil.

A imensa biodiversidade da Floresta Amazônica também é outro fator importante para a manutenção dela em pé, sendo fundamental, portanto, a proteção da biosfera para que ela se sustente e continue a se desenvolver. Os dados da World Wildlife Fund-Brasil (WWF-Brasil) (2021) demonstram em números o quanto o bioma amazônico é relevante. Reportam que, até o momento, foram classificados cientificamente pelo menos 40 mil espécies vegetais, 427 de mamíferos, 1.294 de aves, 378 de répteis, 427 de anfíbios e cerca de 3 mil espécies de peixes na região.

Segundo Marques (2018), a Floresta Amazônica também detém o maior viveiro de espécies de água doce do planeta e representa um terço das florestas tropicais do mundo. Destaca que cerca de 10% das espécies conhecidas do planeta são únicas desta região, o que conseqüentemente faz qualquer perda ser significativa não só para a Amazônia, mas para o equilíbrio biológico de outras regiões do mundo. Enquanto espécies restritas à Floresta Amazônica são uma condição de destaque, representa também um risco, pois uma modificação no ecossistema de espécies exclusivas pode fazer com que elas sejam extintas em um processo irreversível (ARTAXO, 2021).

Com relação à influência da Floresta Amazônica sobre a mitigação das mudanças climáticas, a região possui um vasto estoque de carbono armazenado no solo que representa um grande potencial de solução para a crise climática. Contudo, quando há desmatamento, o carbono deixa de ser absorvido ou passa a ser liberado à atmosfera pela queima das árvores. A quantificação dos estoques de carbono da Floresta Amazônica é complexa, porque eles estão espalhados por diversos biomas. Todavia, Margulis (2003) estimou que os estoques de carbono podem variar de 70 a 120 toneladas de carbono por hectare (t de C/ha). Já Artaxo (2021), mais recentemente, relatou uma reserva maior, variando de 100 a 130 bilhões de toneladas armazenadas. Também destacou que essa estimativa equivale a 10 anos de queima de combustíveis fósseis no planeta, sendo ela a maior causa de emissão de gases de efeito estufa no mundo.

Estudos mais recentes apontam que a Floresta Amazônica passou a emitir mais dióxido de carbono (CO₂) do que absorve, se estima uma produção de mais de um bilhão de toneladas de dióxido de carbono por ano. A mudança do uso do solo na Amazônia é o maior contribuinte das emissões de gases do efeito estufa (GEE) no Brasil, acompanhada por queimadas destinadas a limpar terras para a produção de carne e soja (THE GUARDIAN, 2021). O que, por sua vez, coloca o país na 6ª posição no ranking mundial de países que mais emitem GEE. Portanto, o desmatamento da Amazônia contribui consideravelmente para o avanço das mudanças climáticas na Terra, visto que emite uma grande quantidade de dióxido de carbono armazenado no solo e intensifica a retenção de raios infravermelhos, acelerando o aquecimento global e desequilibrando todos os processos naturais de suporte à vida (CASTRO; ANDRADE, 2016).

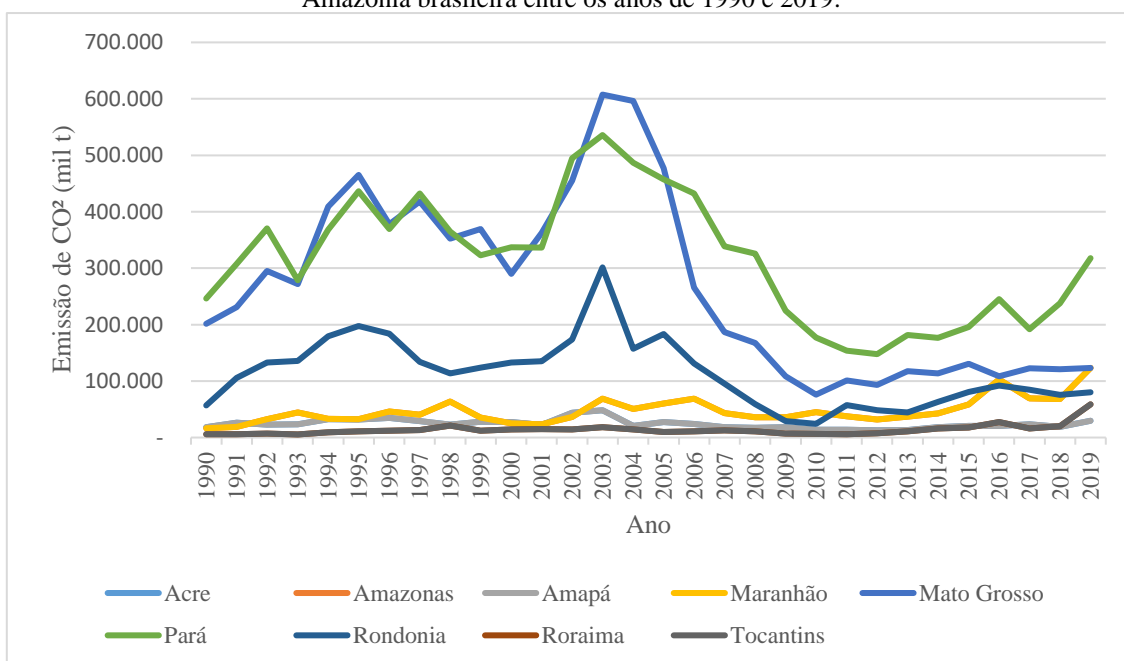
Barros, Fearnside (2019) e Artaxo (2021) destacaram a importância do território amazônico perante a transformação do clima, dado que a fixação de carbono pelas plantas de florestas tropicais é maior que qualquer outro tipo de vegetação, sendo a Amazônia a maior delas em pé. Artaxo (2021) também alertou que, de todas as regiões tropicais do planeta, a Amazônia é a mais sensível às mudanças climáticas e destacou que seu limite de tolerância à temperatura é demarcado em 32,2°C no topo das árvores.

As consequências das mudanças climáticas também são descritas por Afelt, Frutos e Devaux (2018) no contingenciamento de doenças zoonóticas na região amazônica. A transmissão da malária, desencadeada pelo desmatamento e pelas transformações climáticas é um exemplo disso. A propagação dessa doença pode oscilar devido à quantidade de cobertura florestal, padrões de precipitação das chuvas, variações de temperatura e características da paisagem. O controle do desmatamento e da

degradação florestal de maneira geral auxilia na mitigação das mudanças climáticas, preserva a biodiversidade e também a saúde humana.

Na Figura 4 são apresentadas as emissões de CO₂, em milhares de toneladas, por mudança de uso do solo nos estados que compõem a Amazônia brasileira entre os anos de 1990 e 2019. Nota-se que, no início dos anos 2000, houve um aumento significativo na emissão de GEE devido ao desmatamento na região para agropecuária e mineração. A partir de 2003, percebe-se uma queda progressiva dos estados mais emissores – Pará, Mato Grosso e Rondônia –, que pode estar associada à implementação de políticas públicas de combate ao desmatamento e das Unidades de Conservação (UCs) na Amazônia. Contudo, no ano de 2012, as emissões tornaram a crescer em consequência do enfraquecimento das medidas de combate ao desmatamento e perda de apoio político brasileiro à mitigação das mudanças climáticas (JAEGER; FLORIANO; MARCELINO, 2021). Ao considerar que essa é a maior causa de emissões de GEE no Brasil e que o país se encontra em 6º lugar do ranking de países que mais emitem CO₂ no mundo, o aumento contínuo das emissões é responsável por liberar bilhões de toneladas de CO₂ na atmosfera e intensifica o processo de mudanças climáticas (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2019).

Figura 4 – Emissões por CO₂ em milhares de toneladas por mudança de uso do solo nos estados da Amazônia brasileira entre os anos de 1990 e 2019.



Fonte: Observatório do Clima, 2021. Organização: z.

Diante do exposto, a Floresta Amazônica possui muitos benefícios advindos de seus serviços ecossistêmicos que vão além das questões econômicas e grande parte deles

não são transparecidos diretamente para a população que os desfrutam (CASTRO; ANDRADE, 2016). A região detém uma riqueza singular, mas está sendo veementemente ameaçada pelo desmatamento e outras formas de degradação, impulsionado por um processo de desenvolvimento econômico predatório à natureza. É fundamental, portanto, uma análise dos custos e dos riscos desta prática sobre a Amazônia, pois é ela a principal fonte de emissão de GEE no Brasil, além de ser um patrimônio genético e natural imprescindível para a manutenção das condições de vida na Terra.

O desmatamento na região é extremamente prejudicial do ponto de vista ecológico, uma vez que afeta os principais fatores que preservam a Floresta Amazônica em pé: os recursos hídricos, a armazenagem de carbono no solo e a biodiversidade. Traz consigo consequências graves que incluem: a perda irreversível de reserva ecológicas únicas, a eliminação da variabilidade genética (ALMEIDA, 1992), o prejuízo no processo de evapotranspiração (LEAN et al., 1996), o risco do desaparecimento das florestas tropicais ainda no século XXI (MARQUES, 2018); além de afetar negativamente o potencial da terra de longo prazo, prejudicar a sustentabilidade da agricultura e da vida humana em escala global (INPA, 2020), aumentar os períodos de seca (BARROSO; MELLO, 2020), ressecar o solo (SNEGEE, 2020), alterar os regimes hídricos, reduzir a resistência às secas, aumentar a vulnerabilidade a incêndios e elevar a temperatura global (ARTAXO, 2021).

Barros, Fearnside (2019) e Artaxo (2021) reportam que os custos ecológicos da degradação da Amazônia podem ser refletidos em perdas líquidas de carbono no solo devido ao seu aquecimento. Além disso, os autores alertaram que a perda tem ocorrido a uma taxa de 30% a 40% ao ano, comprometendo a manutenção da vida e produção no solo.

A retomada do crescimento do desmatamento na Amazônia em 2013 gerou a preocupação de muitos pesquisadores. Abramovay (2019) e Barroso e Mello (2020) afirmaram que o intenso desflorestamento da região, somado às mudanças climáticas, está submetendo a Amazônia à savanização. Esse é um processo irreversível, que tende a transformar a floresta em cerrado. Caso isso se concretize, o resultado poderá ser devastador porque emitirá bilhões de toneladas de carbono armazenadas no solo, extinguirá a maior biodiversidade do planeta, comprometerá o ciclo de reciclagem de água e ar, e o potencial da região de ser um polo de desenvolvimento bioeconômico. Os autores concluíram que o desmatamento não é mais admissível em nenhuma esfera na Floresta Amazônica e deve ser paralisado imediatamente.

No âmbito social, o desflorestamento da Amazônia tem uma conexão direta sobre o modo de vida dos povos tradicionais, visto que anula as possibilidades de manejo sustentável da terra, reduz a qualidade de vida e modifica a dinâmica viral – desencadeando em doenças zoonóticas. Por também acelerar as mudanças climáticas, pode comprometer inclusive o abastecimento de água e energia destinadas a essa população. Fearnside (2001) destaca três custos sociais do desmatamento na região: 1) a expulsão das comunidades locais para que a agricultura se desenvolva; 2) a escassez de produção alimentícia para consumo local, dado que as terras agrícolas estão sendo utilizadas para o cultivo da soja – que possui desencadeamentos empregatícios ínfimos; e 3) mau direcionamento do investimento público, que, uma vez dedicado a subsidiar a produção de soja, não é investido em direitos sociais básicos como: saúde, educação e geração de empregos. Em resumo, os custos sociais são refletidos na sociedade por meio da instabilidade social e financeira, por epidemias⁸, pelo enfraquecimento do sistema público de saúde, por perdas de dias de trabalho e desemprego.

O custo econômico da retirada de cobertura florestal da Amazônia decorre das questões ecológicas e sociais descritas anteriormente, uma vez que esses problemas interferem na produção, prejudicam a pesquisa e inovação tecnológica, as cadeias alimentares e inviabiliza a geração de emprego e renda (LEAN et al., 1996). Essa prática, segundo Almeida (1992), impacta no aumento do custo de uma possível reforma agrária, afeta a agricultura – na ordem de 30% a 40% em função do aumento de temperatura na atmosfera –, pecuária e a produção industrial com a falta de energia elétrica – majoritariamente decorrente da diminuição das precipitações que impactam as hidrelétricas (MARQUES, 2018; ARTAXO, 2021).

Segundo Carreto et al. (2020), os impactos negativos sobre a produção agrícola afetam diretamente a produção de *commodities* na América do Sul e no meio-oeste e leste dos Estados Unidos, porque interfere na capacidade de precipitação de chuvas dessas regiões. Portanto, o modelo de desenvolvimento no qual a Amazônia se insere, que dependente do desmatamento e ignora o valor dos recursos naturais, é uma ameaça à segurança alimentar, tanto regional quanto continentalmente, gerando um custo ecológico, econômico e social significativo. E, ainda, o desflorestamento desencadeia o surgimento de pandemias, como foi observado recentemente com o caso do coronavírus,

⁸ Conforme os humanos apoderam-se dos reservatórios naturais de vírus e patógenos, os destruídos, a floresta se torna uma fonte potencial de futuras pandemias (SCIENCE PANEL FOR THE AMAZON, 2021).

levando a crises sanitárias bastante prejudiciais à economia do país (AFELT, FRUTOS; DEVAUX, 2018 e ELLWANGER et al., 2020).

O desmatamento na Amazônia, segundo Abramovay (2019), também ameaça a reputação do Brasil frente ao comércio internacional, o que pode causar um risco às exportações do país. Essa prática denota para outros países e organismos internacionais que o Brasil é uma nação sem compromisso global, porque fecha os olhos para a agenda de preservação ambiental. Portanto, é de conhecimento internacional que o desflorestamento amazônico confere um risco tanto para as atividades econômicas ligadas à agropecuária quanto para as ofertas dos serviços ecossistêmicos essenciais para a vida humana.

Um estudo do Instituto Escolhas (2017) destacou que os custos econômicos para se investir em preservação ambiental do Brasil são baixos e factíveis, e para isso seria necessário utilizar apenas 0,62% do PIB entre os anos de 2016 e 2030. O investimento poderia ser reembolsado com pequeno aumento da produtividade e deveria ser iniciado o quanto antes. De acordo com o estudo, a contenção do desmatamento da Amazônia desencadearia em um aumento de 0,58% no consumo das famílias e de 1,23% no salário. Em outras palavras, zerar o desmatamento da Amazônia teria um impacto mínimo na economia do Brasil.

Muitos estudos procuram dar valor econômicos aos serviços ecossistêmicos providos pela Amazônia. Não obstante às críticas, a valoração econômica tem sido uma ferramenta útil para fornecer as informações necessárias para se embasar uma política ambiental bem-sucedida visando a redução da degradação ambiental (ANDRADE, 2013). De maneira geral, a economia vem adotando um sistema de valoração econômica dos recursos naturais dividido em dois grupos: valor de uso e valor de não uso. No primeiro, encontram-se os recursos diretamente consumíveis e a contabilização dos benefícios das funções ecossistêmicas. No segundo, o valor de não uso é valorado o próprio valor da existência e de sua simples continuidade (YOUNG, 2012).

Castro e Andrade (2016) estudaram a valoração econômica do custo econômico do desmatamento na Amazônia Legal por intermédio das perdas de serviços ecossistêmicos intangíveis entre os anos de 1988 a 2014. O valor de não uso calculado foi de aproximadamente R\$ 223 bilhões a preços de 2013 para o período completo, uma cifra ligeiramente inferior ao PIB da região Norte do Brasil a preços correntes em 2012 – cerca de R\$ 231,4 bilhões (IBGE, 2014). Em outras palavras, o estudo apontou que a perda econômica, desencadeada pelo desmatamento da Amazônia, referentes aos serviços

essenciais para a vida humana foi quase o equivalente de toda a produção econômica da região Norte de 2012. Em vista disso, é factível a contabilização de tais custos e estes devem ser usados na criação das políticas públicas para preservar a Amazônia, melhorar a qualidade de vida da população e o desenvolvimento econômico.

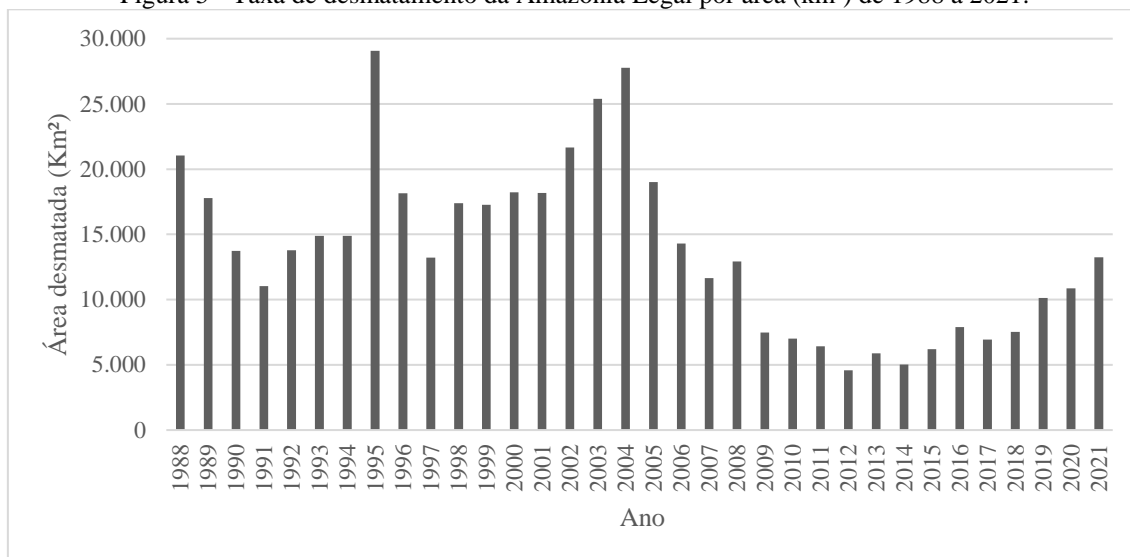
Conclui-se que a região amazônica chama a atenção nacional e internacional pela crescente preocupação com os efeitos danosos das transformações nos serviços ecossistêmicos à vida humana. Nesse sentido, o debate acerca desses serviços, muita das vezes intangíveis, encontra-se em um impasse entre os benefícios diretos e indiretos gerados ao bem-estar da população e a degradação da floresta com o desmatamento por interesses econômicos individuais. Ademais, ultrapassa a visão economicista, pois incorpora questões complexas morais, sociais, culturais, filosóficas e ecológicas (CASTRO; ANDRADE, 2016).

O intenso processo de transformação da floresta em prol do desenvolvimento da Amazônia acontece mediante uma demanda pelo desmatamento, o que compromete a estratégia de desenvolvimento que este estudo sugere. Todavia, é preciso deixar explícito que a região sofre com a degradação também de diversas outras maneiras, mas como o desmatamento é contabilizado e mais factível de observação, está dissertação, por muitos momentos, focara nele e em sua evolução. Segundo Rossoni e Morais (2020) as taxas mais altas de desmatamento da história do desenvolvimento econômico da Amazônia possuem correlação com o endossamento da esfera política e/ou econômica. É nessa taxa que se base da fragilidade socioeconômica que abarca os amazônidas.

A Figura 5 mostra a taxa de desmatamento da Amazônia desde que o PRODES começou a contabilizá-lo em 1988. Observa-se que em 1995 ocorre o primeiro ápice de desflorestamento na região, período que sucede a um ano eleitoral. A data também marca a ampliação na oferta de crédito agrícola, implementação do III Plano de Desenvolvimento da Amazônia (PDA) pós-redemocratização e a recuperação econômica promovida pelo Plano Real. Entre os anos de 2001 a 2004 um aumento da demanda por carne se sobressaiu à preservação da floresta. Desta forma, em 2004 verificou-se, segundo o INPE (2021), o segundo ápice do desflorestamento. Após esse ano, ocorreu uma redução rápida do mesmo na Amazônia devido às políticas públicas de cunho sustentável, como o PPCDAm e a intensificação da implementação de áreas protegidas. O ano de 2012 se destacou por apresentar a menor taxa de desmatamento, de acordo com os registros do PRODES. No ano seguinte, o desmatamento tornou a crescer devido, principalmente, à displicência de fiscalização e ao enfraquecimento dessas medidas de

proteção ambiental. Em 2019, graças às ações do Governo Bolsonaro de desmantelamento dos órgãos e legislações ambientais, atinge-se o maior desmatamento dos últimos 11 anos, no qual vem sendo superado a cada ano posterior.

Figura 5 - Taxa de desmatamento da Amazônia Legal por área (km²) de 1988 a 2021.



Fonte: INPE, 2021.

Em nível nacional, “devastou-se uma área igual a duas Alemanhas de floresta amazônica, para que 63% dela fosse ocupada por pastagens de baixíssima produtividade – com menos de um animal por hectare – e outros 23% fossem abandonados (SCANNAVINO, 2021, p. 111). Esse movimento é um alerta às mudanças climáticas globais, visto que a mudança do uso da terra corresponde a 44% das emissões de GEE do país (INSTITUTO HUMANITAS UNISINOS, 2019) e 17% das fontes de emissão globais são provenientes dos desmatamentos de florestas tropicais – das quais a Floresta Amazônica é a maior em pé (ARTAXO, 2021). Para demonstrar a gravidade, já existem regiões da Amazônia que emitem mais gás carbônico do que absorve (NATURE, 2021). Segundo o Observatório do Clima (2021) e Scannavino (2021, p. 112), “sem o bioma, a temperatura média subiria 0,25 °C no planeta, mas saltaria 2 °C no Brasil, onde se perderia 25% das chuvas, inviabilizando a agricultura e a geração de energia”.

Além disso, o padrão de desenvolvimento imposto à região amazônica privilegiou a urbanização e o crescimento econômico por intermédio do mercado internacional (PINTO, 2012). Mas, de acordo com Barroso e Mello (2020), ele não foi eficiente o suficiente para captar o enorme potencial econômico da Amazônia e conseguir preservá-la paralelamente. Cano (2013) afirmou que a população da região amazônica

sofre com o alto índice de analfabetismo, baixo grau de escolaridade, elevada mortalidade infantil, acesso precário aos serviços de luz elétrica e saneamento básico. Um cenário que permanece inalterado nas bases oficiais do IBGE (2021), IPEADATA (2021) e outras.

Desse modo, fica evidente que o modelo de desenvolvimento da Amazônia é destinado à exportação de *commodities* (ENRÍQUEZ, 2013) e é inevitavelmente desequilibrado. Svampa (2008a) sugere que essa expansão do capital pelo modelo agroexportador e a presença de grandes empresas desencadearam as graves consequências citadas anteriormente, tais como: disparidades sociais, problemas ambientais, além da intensificação dos conflitos por terra. Ademais, Pinto (2019) complementa que o desenvolvimento econômico da Amazônia é irracional e concentrador de renda, sendo esses os motivos do seu fracasso na região. Para o autor, o modelo imposto visava exclusivamente a um crescimento econômico rápido, desconsiderando os limites biofísicos do meio ambiente.

Para mais, nota-se uma ausência de agregação de valor nas atividades produtivas. Abramovay (2019) conclui que esse padrão de crescimento econômico não contribuiu para o fortalecimento da economia local, acelerou o processo de mudança climática e levou à perda de biodiversidade. Sendo assim, tanto Abramovay quanto Svampa (2008a) colocam como necessidade uma agenda política voltada para o desenvolvimento sustentável.

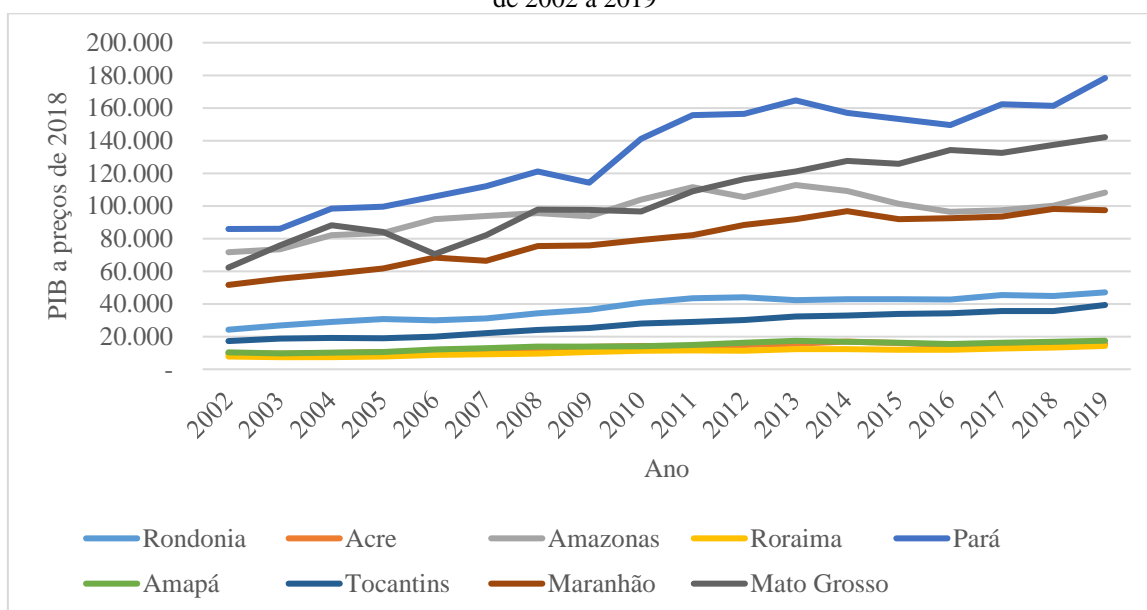
CAPÍTULO 2: DESEMPENHO SOCIOECONÔMICO-AMBIENTAL DA AMAZÔNIA LEGAL

Ao considerar que o histórico de crescimento econômico da Amazônia é um sistema danoso sob o ponto de vista socioeconômico e ambiental, este capítulo procura abordar as principais atividades econômicas desempenhadas na Amazônia Legal – a agropecuária e a mineração –, associando-as com as medidas responsáveis pelo processo de degradação da floresta (o desmatamento). Essas atividades foram escolhidas com base na coleta de dados sobre o desempenho econômico e social da Amazônia Legal e dos estados dessa região que mais desmatam.

2.1 Amazônia Legal em números e a escolha das principais atividades econômicas

Com base nos valores do PIB dos estados amazônicos dos últimos 16 anos, expressos graficamente na Figura 6, observou-se que a região, que compreende quase 60% do território brasileiro, apresentou um crescimento econômico progressivo ao longo desses anos (IBGE, 2021). Obtêm-se destaque para o estado do Pará, Mato Grosso, Amazonas (que possui a ZFM e “gerou concentração econômica e populacional em torno da capital Manaus” (ENRÍQUEZ, 2014, p. 159)) e o Maranhão (que tem parte de seu território fora da Amazônia Legal).

Figura 6 - PIB de todos os estados da Amazônia Legal a preços de 2018 em milhões de reais no período de 2002 a 2019

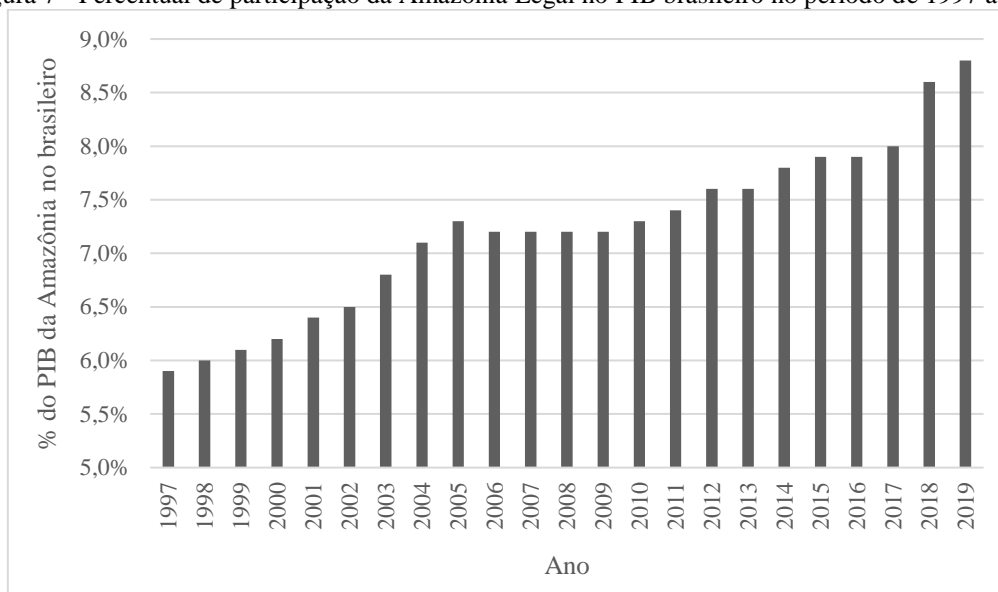


Nota: Dados retirados do *International Monetary Fund* e o deflator é o implícito do PIB brasileiro, pois não se tem um para cada estado.

Fonte: IBGE (2021) em parceria com os órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA.

Conseqüentemente, a participação da economia amazônica durante o período no percentual do PIB brasileiro também aumentou. A região cresceu mais rápido que o PIB do país e, em razão disso, ganhou participação relativa, chegando a atingir 8,8% em 2019 (Figura 7). O sucesso econômico advém, majoritariamente, do agronegócio e da exploração mineral em virtude, sobretudo, da sua importância econômica na escala mundial (MARTINS, 2020). Entretanto, é intrigante o fato de que quase 60% do território do Brasil não conseguiu atingir nem mesmo 10% do PIB nacional.

Figura 7 - Percentual de participação da Amazônia Legal no PIB brasileiro no período de 1997 a 2019



Fonte: IBGE, 2021.

O rendimento mensal domiciliar *per capita* dos estados amazônicos é um tipo de ferramenta útil para se analisar o impacto das atividades econômicas sobre a qualidade de vida da população local. Segundo o IBGE (2020), a renda mensal domiciliar das famílias da Amazônia Legal, no ano de 2020, variou de 800 a 1.300 reais enquanto o PIB *per capita* dos estados amazônicos tem demonstrado um crescimento contínuo – em torno de 21 mil reais no mesmo ano. Esses números indicam que o crescimento econômico das atividades desempenhadas, nos estados amazônicos, possui um alto nível de concentração de renda. Por sua vez, desencadeia na necessidade de investigar outros aspectos sociais, visto que, esse primeiro objeto de análise, sinalizou que os resultados econômicos positivos não foram capazes de agregar poder aquisitivo para a população da região.

O IDH da região Norte, território onde a Amazônia Legal predominantemente se insere, está em 0,667 e representa o segundo pior IDH do Brasil quando comparado com outras regiões, além de ser inferior à média nacional de 0,699 (IBGE, 2020). Ao mesmo tempo, os dados de IDH dos estados amazônicos, fornecidos pelo IBGE (2021), indicaram que esse indicador permanece em 0,680, sendo considerado uma classificação mediana. As posições desses IDHs, frente a todos os 27 estados brasileiros, são observadas no Tabela 1. Ali observa-se que, apesar de a Amazônia representar um terço do país em termos de números de estado, posições favoráveis só são encontradas para o estado de Mato Grosso. Esse é o único, dentre os estados da região, que está entre as dez primeiras colocações com relação ao país. Um outro destaque é o estado de Roraima que

está entre os quatro primeiros no que se refere ao IDH em educação. Fora eles, verificam-se níveis precários de desenvolvimento socioeconômico.

Tabela 1 - Posições no ranking do IDH para os estados da Amazônia Legal com relação a todos os estados brasileiros no ano de 2017

Estado	IDHM	IDHM Renda	IDHM Educação	IDHM Longevidade
Mato Grosso	7 ^a	10 ^a	7 ^a	9 ^a
Roraima	11 ^a	22 ^a	4 ^a	12 ^a
Tocantins	12 ^a	16 ^a	13 ^a	14 ^a
Amapá	13 ^a	13 ^a	15 ^a	15 ^a
Amazonas	15 ^a	20 ^a	10 ^a	18 ^a
Rondônia	18 ^a	23 ^a	16 ^a	13 ^a
Acre	20 ^a	12 ^a	18 ^a	22 ^a
Pará	23 ^a	19 ^a	22 ^a	24 ^a
Maranhão	25 ^a	25 ^a	18 ^a	26 ^a

Fonte: Atlas Brasil, 2021.

Ao cruzar as informações da da Figura 6 (PIB) e Tabela 1 (IDH), mostra-se a perversidade do modelo de crescimento econômico do Pará, que responde por 45% do PIB da Região Norte e um dos piores IDHs do Brasil. Cerca de 13% da população brasileira reside nos estados da Amazônia Legal, o que equivale a mais de 28 milhões de habitantes, e, dentre eles, 37,4% não têm acesso à água potável e 79,3% não possuem rede de esgoto. Esses números sobre saneamento básico, quando comparados a nível nacional, são de, respectivamente, 2/3 e menos da metade da média do Brasil (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), 2020).

Além disso, de acordo com o IBGE (2020a) também existe uma disparidade salarial entre pessoas brancas e negras e entre homens e mulheres que residem nos estados amazônicos. Ao se avaliar o poder aquisitivo por etnias, afere-se que o rendimento médio real do trabalho de pessoas brancas é 50% maior em relação às negras e pardas. Da mesma forma, é possível observar que a maioria das pessoas ocupadas são pretas ou pardas e, apesar disso, os cargos gerenciais são ocupados majoritariamente por pessoas brancas (IBGE, 2019c). Quando se analisou a remuneração por gênero, verifica-se que mulheres recebem 10% a menos do que homens nos mesmos postos de trabalho da Amazônia Legal e que a ocupação de cargos gerenciais também acontece de forma desproporcional. Mulheres e homens negros são maioria na ocupação dos postos de trabalho da região e são os que menos compõem cargos gerenciais. Esses resultados

refletem de forma mais intensa a disparidade socioeconômica que, infelizmente, não é exclusividade da região Amazônica, mas que está presente em todo o Brasil.

A busca por emprego nos territórios pertencentes à Amazônia brasileira é outro ponto relevante. Aproximadamente 36% da população chega a esperar mais de um mês e menos de um ano para encontrar um emprego (IBGE, 2020b). Essa busca prolongada pode justificar o fato de haver uma subutilização de 30% da força de trabalho da população amazônica (IBGE, 2020c), uma vez que os trabalhadores preferem ocupar cargos abaixo de sua qualificação para não permanecerem desempregados. Também foi observado que a região abarca a menor média de rendimento-hora do trabalho principal com ensino superior completo (IBGE, 2019). O rendimento médio de 40% da população com os menores rendimentos da Amazônia Legal gira em torno de R\$ 500,00 e os 10% da população com maior rendimento gira em torno de 7 mil reais (IBGE, 2019^a). Esses dados confirmam que a região apresenta graves problemas de desigualdade socioeconômica.

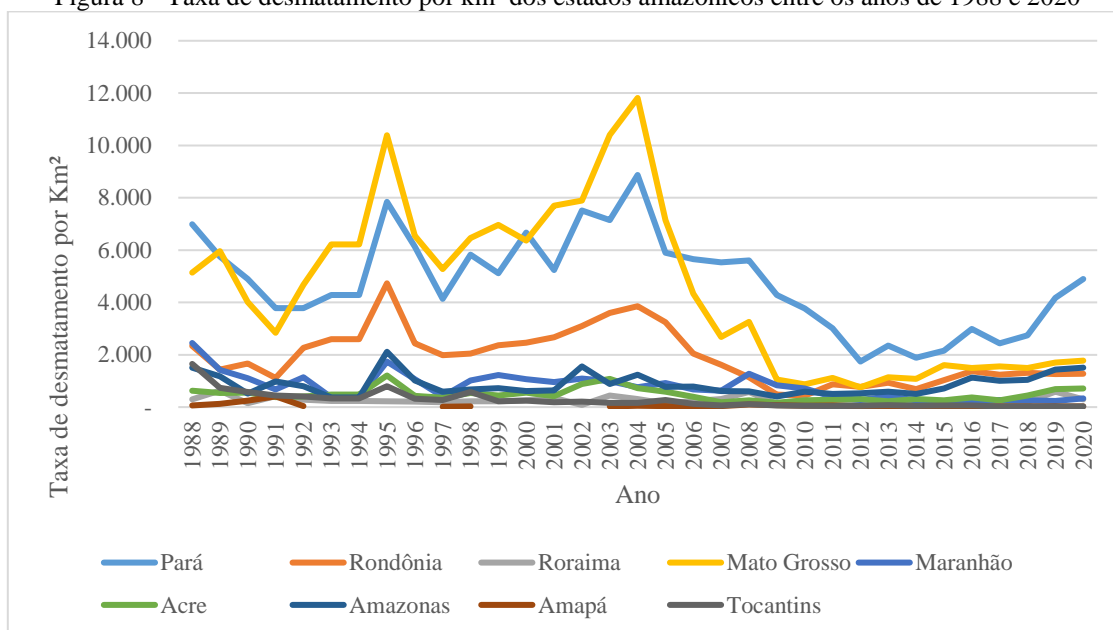
Dessa maneira, entendendo a importância ecológica e que o modelo de desenvolvimento econômico da Amazônia (apresentados no capítulo 1 e sistematizados numericamente neste capítulo) não desencadearam nem vantagens econômicas para a região, nem em benefícios sociais para a população local, busca-se uma justificativa da manutenção do padrão de crescimento econômico por meio de números ambientais. Segundo Marcondes (2021), os estados da Amazônia apresentaram um saldo líquido do comércio exterior biofísico ⁹negativo entre os anos de 1997 e 2019, uma vez que a região manda muito mais recursos para o exterior do que recebe. Isso implica que, mesmo sendo uma região imprescindível para o contingenciamento das mudanças climáticas no mundo, suas atividades econômicas a colocam em uma posição sensível, demonstrando que a Amazônia exporta mais matéria e energia do que recebe dos demais países. Ou seja, a região está em uma trajetória de esgotamento de seus recursos não renováveis no longo prazo.

O desmatamento é a principal e mais visível causa de degradação ambiental da região, bem como um dos maiores desafios para as metas globais de conservação (SKIDMORE, 2021). De acordo com os dados do capítulo anterior, percebeu-se que o

⁹ A balança comercial biofísica e monetária possuem mensurações distintas, a primeira é mensurada pelas importações menos as exportações, enquanto a monetária é o inverso. Quando se importa em termos biofísicos, está ocorrendo uma entrada de matéria e energia, já as exportações biofísicas retratam a saída de matéria e energia, sendo assim, a análise biofísica aponta déficit na medida em que as exportações superam as importações biofísicas – manda-se mais matéria e energia do que recebe.

desflorestamento manteve um crescimento até o ano de 2004 quando atingiu seu ápice e foram implementadas medidas de preservação ambientais, as quais, por sua vez, perderam a força a partir de 2014. Portanto, as atividades econômicas foram escolhidas com base nos dados fornecidos pela Figura 8, que expressa a taxa de desmatamento dos estados amazônicos desde que o PRODES foi implementado. É uma análise mais profunda que a do primeiro capítulo, uma vez que sinaliza os estados que mais contribuem para o aumento dessa taxa em razão de suas respectivas atividades econômicas.

Figura 8 - Taxa de desmatamento por km² dos estados amazônicos entre os anos de 1988 e 2020



Fonte: INPE, 2021.

Na Figura 8, percebe-se que existem dois estados *outliers* nas taxas de desmatamento da Amazônia Legal, o Mato Grosso e o Pará. Paralelamente, como observado na Figura 6, esses foram os estados que mais apresentaram crescimento econômico. Apesar de uma relação proporcionalmente positiva entre o crescimento econômico e desmatamento, Carvalho, Magalhães e Domingues (2016) sinalizam que, entre 2006 e 2011, o aumento do desmatamento levou a um crescimento do PIB e do número de empregos na Amazônia de 0,536% e 0,3785%, respectivamente. Esta informação é relevante dentro do contexto em que se insere este trabalho no sentido de que corrobora o argumento de que o desmatamento (e a degradação da floresta de maneira geral) é injustificável social e economicamente – além de ecologicamente.

Com base nessas informações, procurou-se identificar quais eram/são as principais atividades econômicas desses estados, exceto pelo Amazonas, pois ele não

apresentou uma relação linear com a degradação ambiental da região. No estado do Mato Grosso, identificou-se, sobretudo em seu interior, a agropecuária; e no Pará, a extração mineral (MILANEZ, 2014; PIGNATII; MACHADO, 2011). Ademais, o agronegócio e a mineração compõem uma importante fração da burguesia brasileira, são os principais setores responsáveis pela exportação de *commodities* no país – minério de ferro, cobre, petróleo, soja, milho, açúcar e algodão – e encontraram no atual governo uma proteção excessiva (SANTOS; DA SILVA; 2021, p. 344).

Diante do exposto, sugere-se que os resultados econômicos positivos do agronegócio e da mineração dão uma falsa impressão de desenvolvimento econômico, pois não refletiram na melhoria dos indicadores sociais, tampouco elevaram a renda da população. Além disso, elas não foram capazes de reduzir o desmatamento e de diversificar a pauta exportadora da região, tornando indispensável investigar a razão de se manter um padrão de desenvolvimento econômico que, *a priori*, beneficia um número pequeno de pessoas e não é justificável social, ambiental economicamente.

2.2 O caso da agropecuária na Amazônia

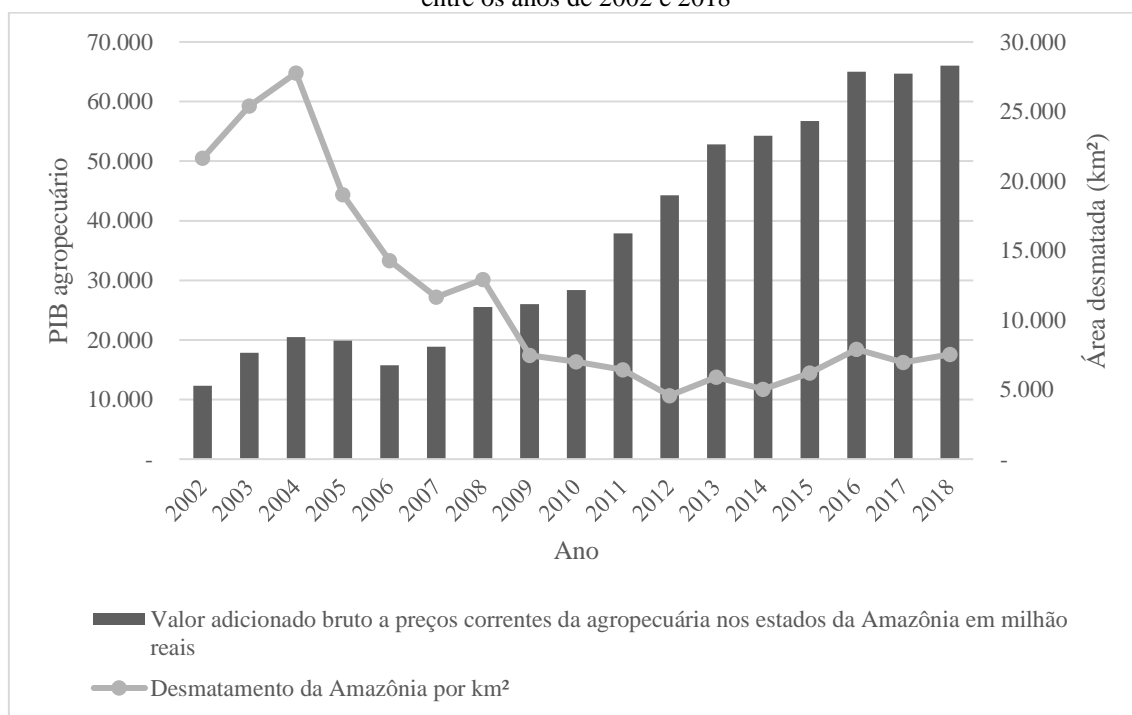
De maneira geral, a agropecuária é o ramo econômico que perpassa pela agricultura e pecuária, no qual o primeiro se refere ao conjunto de técnicas de cultivo do solo e o segundo abarca a criação de gado para alimentação e abate. Trata-se de uma atividade do setor primário da economia que produz carne, cereais, cana, algodão, leite, grão, couro, madeira e vegetais, para a alimentação e fabricação de outros produtos nacionais e internacionais (PIGNATII; MACHADO, 2011). Conforme Muller (1984), a agropecuária se desenvolveu na Amazônia valendo-se dos processos migratórios ocorridos na região que demandaram uma oferta de alimentos para subsistência. O papel do Estado para sua expansão também foi primordial, visto que ele é o maior proprietário de terras em fronteiras e possui enorme poder sobre essas áreas.

Na Amazônia, a agropecuária está solidificada como principal atividade econômica em quase todos os estados da região, exceto pelo Pará, cujo maior foco está na mineração. Todavia, o estado do Mato Grosso é o que mais arrecada com a atividade que se encontra calcada majoritariamente no cultivo de arroz, milho e soja e na criação de gado e produção de leite. Também concentra 74% da área agrícola da Amazônia Legal e a maior parte das áreas é destinada à pecuária. O estado, apenas em 2021, exportou

quase R\$ 120 bilhões (FIEPA, 2021). Depois da cobertura florestal, é a agropecuária que domina a região amazônica (AMAZÔNIA 2030, 2021).

Ao entender a importância da agropecuária para a economia regional e nacional e o fato de que o estilo de desenvolvimento econômico da região, descrito no tópico anterior, vem perdendo cada vez mais a sua racionalidade econômica, é imprescindível uma investigação mais apurada. Na Figura 9, são traçados os dados de valor agregado da produção agropecuária da região com a sua taxa de desmatamento no mesmo período. Nela, percebe-se que o desflorestamento vem perdendo seu sentido e lógica econômica, uma vez que não resulta em aumento do valor da produção agropecuária. Assume-se que a agropecuária não depende mais da ampliação das suas fronteiras, mas sim de tecnologia para expandir a produção. Ou seja, a continuidade da retirada da cobertura florestal da Amazônia, justificada na ampliação desta atividade, não é racional do ponto de vista econômico e deve ser interrompida o quanto antes – um apontamento que já havia sido feito por Abramovay (2019).

Figura 9 - PIB a preços correntes da produção agropecuária nos estados amazônicos em milhões de reais, entre os anos de 2002 e 2018



Fonte: IBGE, 2021; INPE, 2021. Organização: Própria autora, 2021.

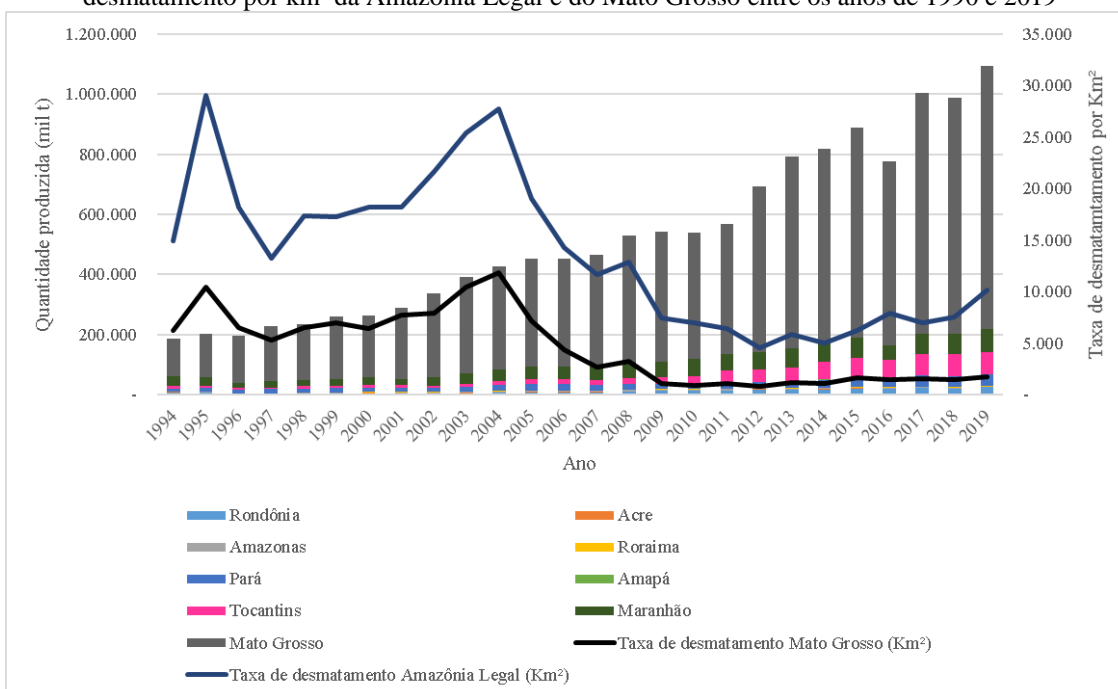
Segundo MAPA (2021a), nem os impactos socioeconômicos da pandemia da COVID-19 afetaram a trajetória de ascensão do PIB agropecuário, visto que ele aumentou cerca de 2% entre os anos de 2020 e 2021. Por outro lado, presenciou-se um repasse dos

prejuízos econômicos para a população, que sofreu com um aumento no preço do arroz de 5 quilos, por exemplo, de 15 para 40 reais (GRIGORI, 2020).

Para atestar o resultado obtido na Figura 9 e investigar a fundo as atividades econômicas do âmbito da agropecuária, foi representada graficamente, na Figura 10, a quantidade de produção agrícola por estados e a taxa de desmatamento por km² da Amazônia Legal e do estrado que mais trabalha com a atividade na região. Observou-se uma queda no desmatamento a partir de 2004, mesmo com o aumento da produtividade agrícola do Mato Grosso e dos demais estados, indicando mais uma vez que não há uma interdependência entre o aumento do desmatamento para a expansão da atividade. Nesse ano, ocorreu a implementação do PPCDAm e um crescimento exponencial do apoio governamental para a mitigação das mudanças climáticas, sinalizando que é possível aliar políticas públicas de preservação da floresta com crescimento produtivo (JAEGER; FLORIANO; MARCELINO, 2021).

Como desde 2014 a atividade voltou a acompanhar o desflorestamento da Amazônia Legal, mesmo que de forma não proporcional, foi necessário observar o desmatamento do estado que mais pratica a agricultura na região – Mato Grosso. A partir desta análise, ficou evidente que não existe uma ligação imprescindível entre as duas variáveis, isso porque, desde 2009, existe uma estabilidade do desflorestamento no estado do Mato Grosso, aliado ao seu crescimento produtivo, reforçando o argumento de que o crescimento econômico da região, vindo da agricultura, não depende do desmatamento.

Figura 10 – Quantidade agrícola produzida em milhares de toneladas por estados amazônicos e a taxa de desmatamento por km² da Amazônia Legal e do Mato Grosso entre os anos de 1990 e 2019



Nota: Dados referentes à produção de soja, arroz, milho, castanha, pimenta do reino, dendê, cana-de-açúcar, cacau, borracha e algodão.

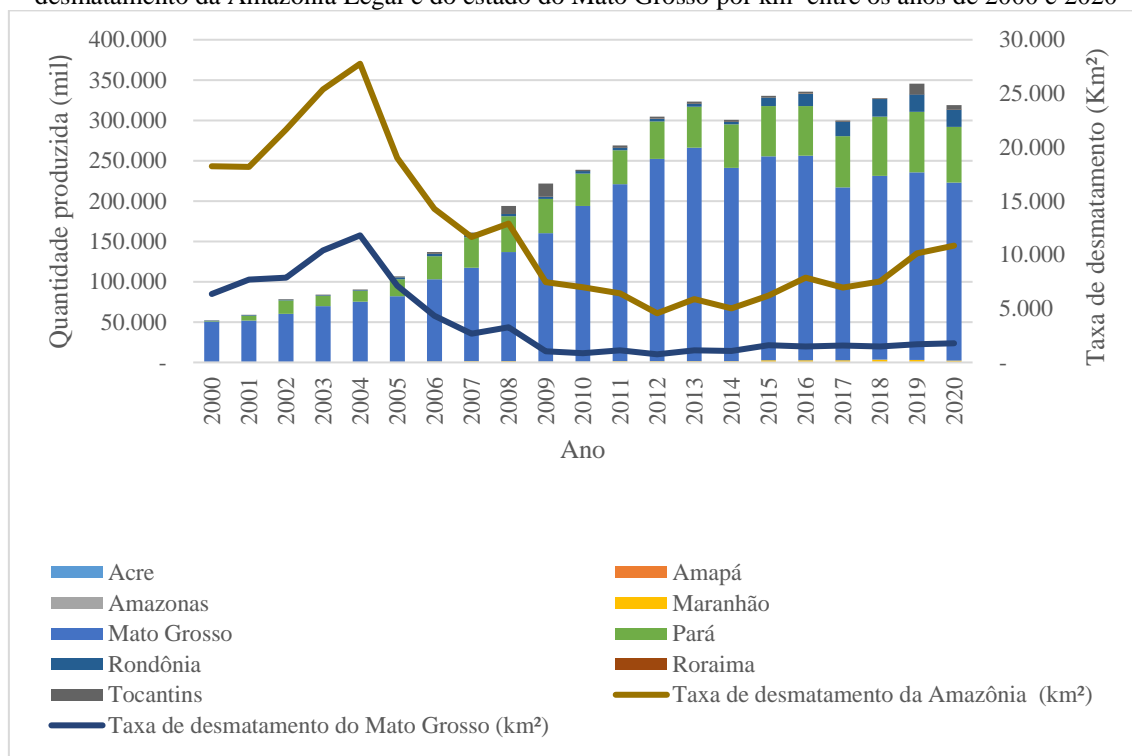
Fonte: Produção Agrícola Municipal (PAM), IBGE, 2021. Organização: Própria Autora, 2021.

Conforme o estudo de Fernandes (2009), o desmatamento desencadeado pela fronteira agrícola é proveniente do avanço do cultivo da soja e está localizado em especial nas mesorregiões Centro e Sul do estado do Mato Grosso. A mesma análise também foi feita para a quantidade produzida pela pecuária, por estado, e a taxa de desmatamento da Amazônia e do estado que mais pratica tal atividade, uma vez que esta é a principal causa imediata de desflorestamento da região (RIVERO *et al.*, 2009).

Na Figura 11, é possível confirmar, mais uma vez, que o desmatamento se descolou da atividade, visto que as políticas para o seu contingenciamento não afetaram em absoluto a expansão da produção pecuarista no período em que estiveram ativas. Entretanto, com o afrouxamento das medidas de proteção ambiental, o desmatamento da Amazônia Legal voltou a seguir a produção pecuarista de maneira não proporcional desde 2014, semelhante à trajetória da produção agrícola. Desta maneira, também se desencadeou na necessidade de se observar o desflorestamento do principal estado responsável pela atividade na região – o Mato Grosso –, baseando-se nele, ficou reforçado o argumento de que o crescimento da produtividade pecuarista não depende do desmatamento. Principalmente a partir de 2009, quando sua taxa atingiu uma estabilidade ao longo dos anos. Isso ocorre, inclusive, pelo fato da produção de frangos e suínos virem

de granjas, ao contrário da produção bovina, que, segundo a literatura, tem uma relação proporcionalmente positiva com o desmatamento.

Figura 11 - Quantidade produzida em milhares de unidades pela pecuária por estado e taxa de desmatamento da Amazônia Legal e do estado do Mato Grosso por km² entre os anos de 2000 e 2020



Nota: Dados referentes ao abate de bovinos, suínos, frangos e unidade de couro para curtimento (quantidade por cabeça).

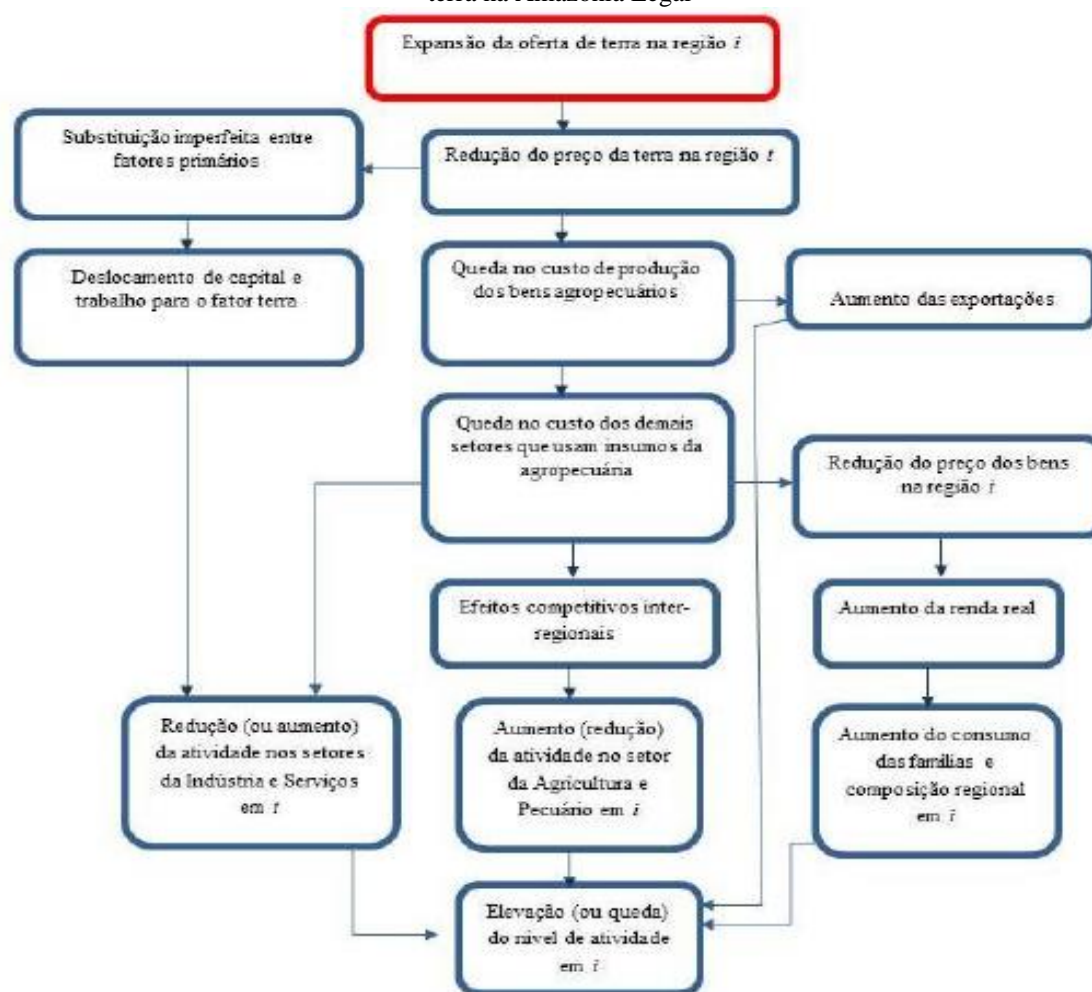
Fonte: IBGE, 2021. Organização: Própria Autora, 2021.

Apesar de se encontrar uma dissociação temporal nos dados do desmatamento e do crescimento econômico da agropecuária (Figura 9), a atividade é culpada, entre os anos de 1985 e 2019, por 90% do desmatamento do país (Mapbiomas, 2020). E, segundo Inpe (2020), o setor é responsável pelo maior estímulo de desflorestamento na Amazônia Legal – cerca de 36% (INPE, 2020). A área plantada ou destinada à colheita na região aumentou expressivamente, passando de 84.927 km² no ano 2000 para 224.782 km² em 2019, e a pecuária atingiu uma área de pastagem de 709.694 km² em 2019 (AMAZÔNIA 2030, 2021). A expansão só foi possível pelo desmatamento, o que proporcionou o avanço de maneira rápida e interligada, pois “o crescimento da agricultura de larga escala, em vez de reduzir, amplia o impacto da pecuária sobre o desmatamento” (RIVERO *et al.*, 2009).

Autores como Carvalho, Magalhães e Domingues (2016), já haviam sinalizado esse fato ao desenvolver um fluxograma (Figura 12) para detectar as principais causas de

desmatamento na Amazônia Legal. Nele identificaram que a agropecuária é a principal atividade incentivadora da oferta de terras e do desmatamento na região, por consequência. Os motivos para a prática são inúmeros, um deles está fundamentado na necessidade de se ter terras disponíveis para o cultivo de lavouras temporárias – como arroz, milho e soja –, outro na fertilidade do solo e outro decorre da demanda por áreas de pastagem. Ou seja, apesar de esta atividade não necessitar de desmatamento para seu crescimento econômico, ainda é a principal causa do desflorestamento na região. Todavia, este fluxograma é parcial, pois existe o crime, a atividade madeireira e o garimpo.

Figura 12 - Principais mecanismos de causalidade para interpretação dos efeitos da expansão da oferta de terra na Amazônia Legal



Fonte: Carvalho, Magalhães e Domingues, 2016.

Além disso, existe em andamento o Projeto de Lei 510/21, conhecido como “PL da grilagem”, que pode intensificar o desmatamento da Floresta Amazônica a serviço da agropecuária, porque ele permite regular a posse de terras em áreas da União invadidas por grileiros. Sabe-se que a Amazônia Legal abarca a maior parte das áreas públicas e

comunitárias do Brasil e sua principal atividade econômica é a agropecuária, o que por sua vez, vai ampliar o efeito devastador do negócio. Outro ponto negativo da produção de *commodities* está na redução do território a áreas para plantio dos alimentos básicos brasileiros – exemplo: feijão, arroz e mandioca (SANTOS, DA SILVA, 2021).

Contudo, é importante levar em consideração não só as leis, porque, no Brasil, existem muitos casos de desmatamento ilegal que envolvem servidores públicos, como agentes ambientais em esquemas massivos de corrupção (FERNANDES, 2009). Em outras palavras, as ameaças ecológicas do desmatamento decorrem sobretudo da expansão das fronteiras agropecuárias na Amazônia Legal, mas abarca inúmeros agentes (INPA, 2020). Segundo Carvalho, Magalhães e Domingues (2016) o impacto do desmatamento destinado à agropecuária na Amazônia Legal refletiu em um crescimento ínfimo no PIB e na geração de emprego nesse setor de, respectivamente, 0,162% e 0,136%. Ademais, os autores afirmam que:

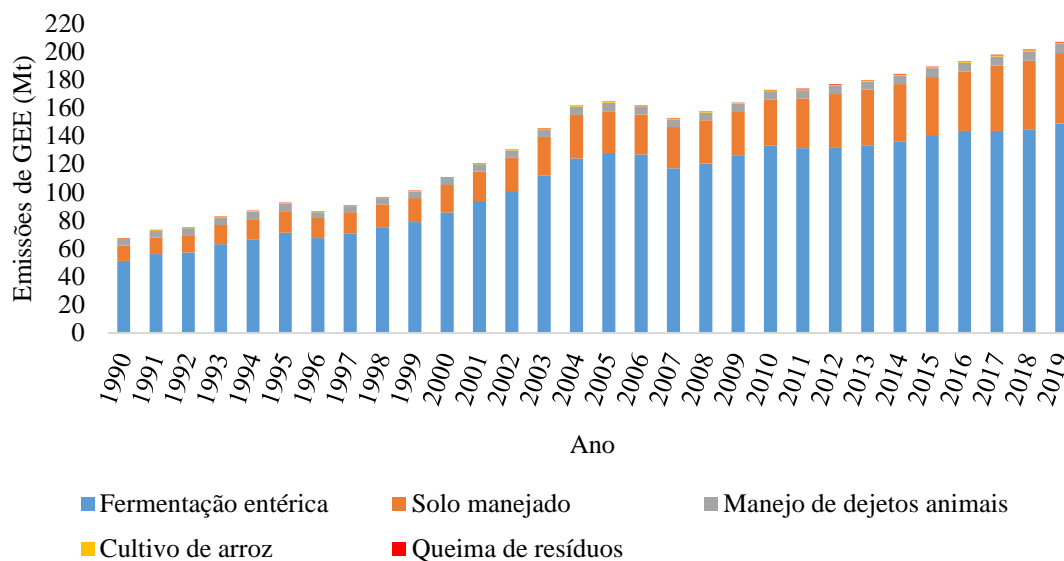
Um aumento de produtividade da agropecuária na Amazônia Legal de 1% ao ano seria suficiente para compensar os ganhos projetados decorrentes da expansão da ocupação de terras, resultado plenamente factível, tendo em vista o histórico de crescimento da produtividade da terra nos últimos anos (3,26% ao ano entre 2000 e 2005). Isso sugere que, se o governo brasileiro endurecer as políticas de combate ao desmatamento, o custo de oportunidade em termos de crescimento econômico será baixo. Essa política, atrelada a investimentos em tecnologias que aumentem a produtividade da região, poderia conciliar uma maior produção agropecuária junto a manutenção da floresta e todos os seus benefícios. Pois com maior produtividade, a mesma ou uma maior produção poderia ser obtida sem a necessidade de se aumentar o fator terra e, portanto, sem aumentar o desmatamento da Amazônia Legal para a expansão da fronteira agrícola. (CARVALHO; MAGALHÃES; DOMINGUES, 2016, p. 16).

Por essa atividade econômica ser apontada como a principal propulsora de desmatamento da região e esse ser o maior contribuinte para a emissão de GEE no país, desencadeia mais uma preocupação. O Brasil se encontra em 6º lugar no ranking de países que mais emitem de CO₂ no mundo, deixando evidente que essa atividade econômica é um risco às mudanças climáticas globais (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2019). Segundo Carvalho *et al.* (2010), as emissões de CO₂ representam mais de 55% das emissões globais, o que o torna o gás mais emitido no mundo e, por isso, é fundamental a redução das emissões para o combate da emergência climática.

A quantidade de CO₂ emitida, no período de 1990 a 2019, pelo setor agropecuário na Amazônia pode ser observada na Figura 13, em milhões de toneladas emitidas por atividade. Nota-se um comportamento crescente das emissões e, a cada ano,

o setor contribuiu progressivamente para a produção de GEE na atmosfera. Ademais, o trabalho de Artaxo (2021) reportou que a produção agropecuária corresponde a 34% das emissões globais de GEE da cadeia de alimentos e 75% das emissões brasileiras. Com um levantamento em conjunto das emissões de CO₂, CH₄ e N₂O, esse número sobe para 94% das emissões do país (CARVALHO *et al.*, 2010).

Figura 13 - Emissões de GEE em milhões de toneladas de CO₂ do setor agropecuário nos estados amazônicos entre o período de 1990 a 2019



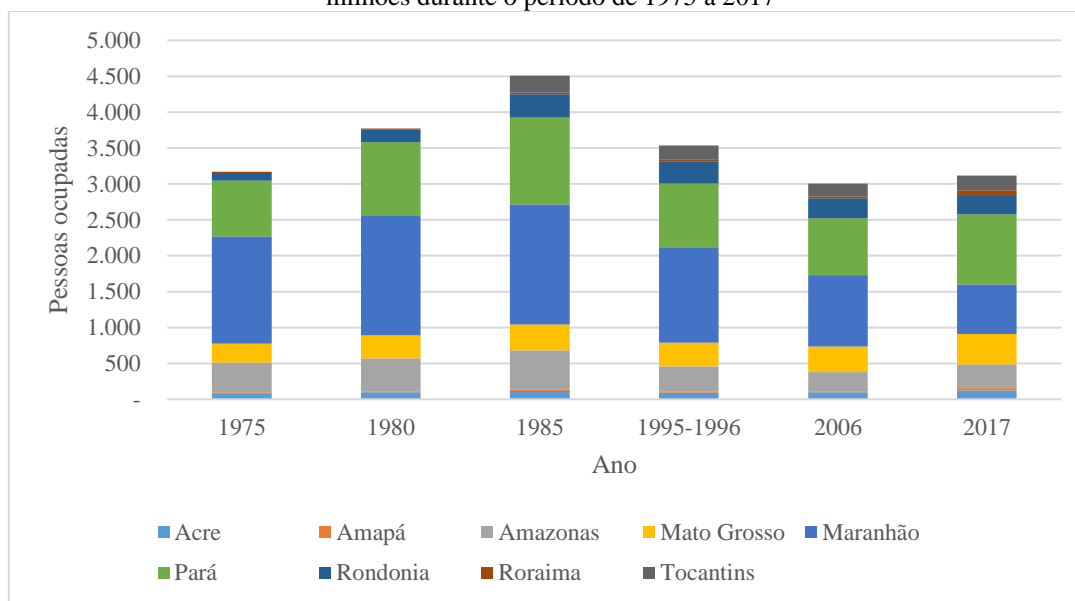
Fonte: Observatório do Clima, 2021. Organização: Própria autora, 2021.

A quantidade de emissão de GGE expostos na Figura 13 é preocupante, mas a situação pode ser ainda mais alarmante, pois não foram contabilizadas as emissões pelo uso de fertilizantes nitrogenados agrícolas. É um dado que preocupa ambientalistas, visto que o governo Bolsonaro vem liberando, desde 2019, o uso de mais fertilizantes. Nos cinco primeiros meses de governo já haviam sido aprovados mais de 160 novos registros, desses 118 foram aprovados em dois meses e quase 50 deles eram classificados como extremamente tóxicos (AGÊNCIA PÚBLICA/ REPÓRTER BRASIL, 2019). Segundo Robotox (2022), até janeiro de 2022, já foram contabilizados, no governo Bolsonaro, cerca de 1552 agrotóxicos aprovados. Um crescimento de mais de 60% em relação ao último ano do governo Temer, que também ampliou progressivamente a aprovação do uso de fertilizantes no Brasil. Vale ressaltar que apenas 5% deles são inteiramente fabricados no país e, de todo o consumo nacional de agrotóxicos, cerca de 23% é destinado apenas ao estado do Mato Grosso, seguido do estado de São Paulo, com 13% (SINDAG, 2015).

Além de não se contabilizar as emissões resultantes desses agrotóxicos e de eles ampliarem a exposição do país a uma dependência de produtos importados, essas substâncias são um risco à saúde dos trabalhadores e das populações próximas aos cultivos. Elas podem causar: intoxicações, doenças cancerígenas, envenenamentos agudos¹⁰, infertilidade, impotência, abortos, malformações, neurotoxicidade, desregulação hormonal, efeitos sobre o sistema imunológico (LIMA; OLIVEIRA, 2020).

A Figura 14 foi analisada com intuito de se identificar, ao menos, a quantidade de mão-de-obra afetada com esses problemas e seu nível de empregabilidade para que se justifique a contínua ampliação de regalias fornecidas pelo poder público. Ela indica graficamente o número de pessoas empregadas pela agropecuária nos estados da Amazônia Legal de acordo com o Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2017). Observou-se que, até o ano de 1985, tal atividade era uma fonte crescente de emprego, até porque estava em expansão na região. Já durante o século XXI o número de pessoas empregadas se manteve em um nível menor e relativamente estável.

Figura 14 - Quantidade de pessoas ocupadas pela agropecuária nos estados da Amazônia Legal em milhões durante o período de 1975 a 2017



Fonte: IBGE, 2017.

Mais do que isso, entre os anos de 2012 e 2019, a agropecuária na Amazônia Legal perdeu cerca de 322 mil postos de trabalho em paralelo com o avanço da atividade (PNAD CONTÍNUA, 2020). Desse modo, percebe-se que, apesar de o crescimento do

¹⁰ caracterizados por efeitos como irritação da pele e olhos, coceira, cólicas, vômitos, diarreias, espasmos, dificuldades respiratórias, convulsões e morte (LIMA; XX, 2020, p. 80)

setor e da importância econômica em nível regional e nacional, existe um limite empregatício. Esse limite provavelmente é decorrente da implementação de tecnologias agrícolas que assumiram postos de trabalho para o aumento de produtividade. A expansão do setor primário da agropecuária tem gerado desemprego, aumento de criminalidade e não contribui para reduzir desigualdade na população, visto que a consolidação das grandes fazendas impossibilita que os pequenos produtores tenham chance na participação da apropriação dos valores crescentes que a atividade proporciona. Até porque esses grandes proprietários pressionam a venda de terra dos menores, concentrando ainda mais a renda da produção (FERNANDES, 2009).

Assim, além dos riscos decorrentes dos contatos com agrotóxicos, do baixo grau de empregabilidade e alto índice de emissão de GEE, a cadeia produtiva agropecuária também é responsável por diversos acidentes que levam a incapacidades permanentes e óbitos de seus trabalhadores e de comunidades próximas (PIGNATII; MACHADO, 2011).

Junto a tantos problemas, como a agropecuária conseguiu avançar tanto na Amazônia Legal? Seus principais atrativos foram: a rentabilidade da atividade, sob ponto de vista do pecuarista, a disponibilidade de terra barata, a abrangência de créditos, subsídios governamentais (que exercem majoritariamente um caráter especulativo) e demanda. Para Margulis (2003) e Rivero *et al.* (2009), a região apresenta um cenário favorável para a produção, principalmente da pecuária, pois possui vantagens como o baixo risco, a alta pluviosidade, a grande umidade do ar e os tipos de pastagens. Há também o estímulo por parte da indústria em função do crescimento da demanda por carne no mercado globalizado.

Apesar de os dados mostrarem que a agropecuária vem-se desvencilhando, ao longo dos anos analisados, do desmatamento, existem fortes indícios de que eles caminham juntos. Até porque as características do solo amazônico, que possui baixa fertilidade, fazem com que as terras que não atendam mais aos requisitos dos cultivos e sejam abandonadas pelos produtores agrícolas para buscar novos territórios (BEZERRA; FUNARI; KUYPER, 2015). Soma-se a isso, a abundância de terras sem destinação e os outros fatores apontados anteriormente, indicando que o estilo de desenvolvimento prevalecente deve ser repensando de modo a contemplar a proteção ambiental e a melhoria do bem-estar das pessoas.

2.3 O caso da mineração na Amazônia Legal

A mineração também é um importante ramo da economia mundial e o Brasil está entre os principais países produtores e exportadores. A atividade é responsável por manter a balança comercial positiva do país e a extração de minérios na Amazônia fornece mais de 30% do valor da produção mineral dele. A mineração está presente em todos os estados da Amazônia Legal (ENRIQUEZ, 2014), todavia, trata-se de uma atividade fortemente solidificada no Pará. Segundo IBGE (2021) sua importância para a balança comercial da região e do Brasil só cresceu ao longo dos anos, responde por quase 93% das exportações do estado – cerca de 158 bilhões de reais (FIEPA, 2021). O Pará é responsável por mais de 99% das exportações de minerais metálicos da região Norte e 94% do total exportado de minérios da Amazônia Legal. Os principais minérios que o Pará fornece são (IBGE, 2020; MARCONDES, 2021; AMAZÔNIA 2030, 2021):

Cobre, bauxita metalúrgica, caulim, manganês, bauxita refratária, ouro, gipsita e ferro, entre outras. No Amazonas há reservas de fluorita, zircônio, estanho, tungstênio e gás natural, além do petróleo. No Amapá, as reservas de caulim, ouro e cromo. Em Rondônia, as reservas de estanho. Nos Estados do Acre e Roraima ainda não há reservas comprovadas. O estado do Mato Grosso tem reservas de chumbo, cobre, estanho, ouro, prata, além de calcário e pedras preciosas. O Maranhão apresenta reservas de ouro, gipsita, calcário e granito e o Tocantins de estanho, ouro, calcário, gipsita, mica e potássio. Boa parte das reservas identificada na AML ainda não é aproveitável, constituindo-se apenas em recursos. Esse é o caso do chumbo, do níquel, do zircônio, do tungstênio e de uma grande quantidade de ocorrências de minerais não metálicos. (ENRIQUEZ, 2014, p. 171).

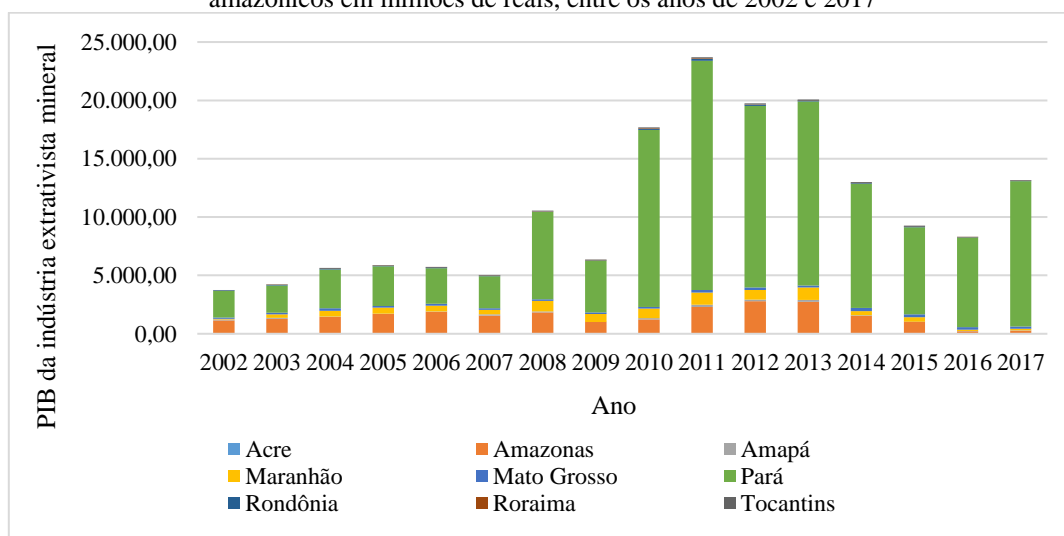
A economia baseada na extração mineral na Amazônia, de acordo com Lyra (2007), iniciou-se no ano de 1950 com a exploração do manganês e alcançou o mercado mundial em 1970 com o Projeto Grande Carajás. A sua consolidação se relaciona a três fatores: abundância de jazidas de diversas substâncias; participação do capital nacional na estruturação de empreendimentos produtivos e medidas do Governo, com a criação de garantias, incentivos e mecanismos para a reprodução do capital. Isto é, ao contrário da agropecuária, a mineração necessita de grandes projetos e apoio estatal para se manter.

Atualmente, a exploração desta atividade econômica na região amazônica, segundo o IBRAM (2020), representa cerca de 50% da arrecadação do imposto de Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM). Trata-se de uma prática responsável pela arrecadação da maior parte do principal benefício econômico que a mineração gera aos municípios mineradores do Brasil. Os demais impostos que incidem

sobre a mineração variam entre os estados e municípios e não possuem seus montantes divulgados no Anuário Mineral Brasileiro (AMB) (ENRIQUEZ, 2021). O PIB do setor mineral possui grandes quantias e, segundo o Ministério de Minas e Energia (2020), representa cerca de 4% do PIB brasileiro, quase metade da participação da Amazônia no produto nacional.

Na Figura 15 é apresentado o valor do PIB da indústria extrativista mineral dos estados amazônicos entre os anos de 2002 e 2017. Nela é possível confirmar que, na Amazônia Legal, o estado do Pará é o maior contribuinte para o PIB desse setor. Outro apontamento é que, de maneira geral, o valor adicionado bruto da mineração cresceu com o passar dos anos, apesar de o crescimento ter oscilado no período em análise. Além disso, acredita-se que os valores referentes aos anos ainda não publicados – 2018 a 2021 –, relativos aos governos Temer e Bolsonaro, sejam progressivamente crescentes. Isso porque, segundo Jaeger, Floriano e Marcelino (2021), as práticas e o discurso desses governos não visam à preservação ambiental, pelo contrário, nota-se o avanço das atividades econômicas predatórias a ela. Nesse sentido, partindo-se da perspectiva de que o governo Bolsonaro possui um discurso que se alinha às práticas de exploração mineral até em áreas protegidas, a Amazônia fica à mercê das atividades econômicas. Assim, é esperado que se tenha aumentado a extração mineral e conseqüentemente seu valor adicionado na economia local e nacional.

Figura 15 - Valor adicionado bruto a preços do ano de 2010 da indústria extrativa mineral nos estados amazônicos em milhões de reais, entre os anos de 2002 e 2017

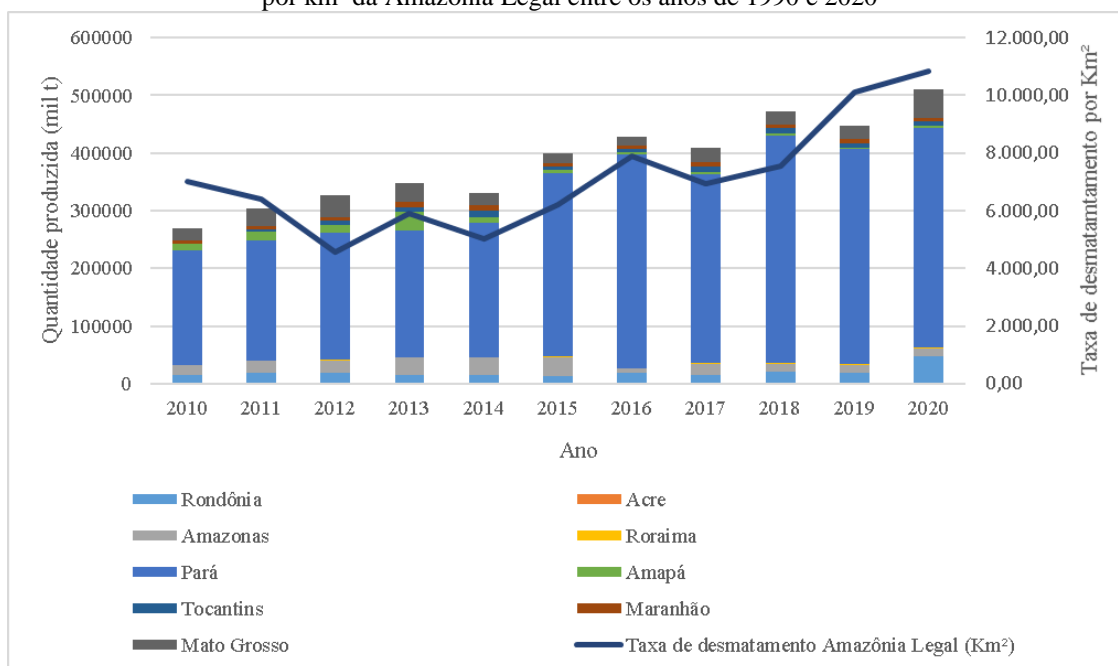


Fonte: IPEADATA, 2021.

Entre os anos de 2000 e 2020, o valor exportado de minérios da Amazônia Legal também cresceu, passando de US\$ 2,1 bilhões para US\$ 18,1 bilhões, respectivamente. Apenas a exportação do minério de ferro, principal da região, atingiu em 2020 o montante de US\$ 14,37 bilhões (AMAZÔNIA 2030, 2021). Contudo, os empregos diretos na mineração cresceram apenas 0,3%, de 1,6% para 1,9% do total de empregos na economia Amazônica (SINDIFISCO PARÁ, 2021). Enriquez (2021, p. 13) conclui que “o crescimento da atividade mineradora e o desenvolvimento municipal não ocorrem de forma simultânea e automática”.

Para entender o impacto ambiental da mineração na região, o gráfico da Figura 16 mostra a quantidade de produção mineral bruta dos estados que compõem a Amazônia Legal e sua taxa de desmatamento. Na figura é possível observar que a produção vem crescendo ao longo dos anos. É um resultado minimamente esperado, porque se trata de um setor fundamental para a economia da Amazônia, que, no que lhe concerne, aponta uma tendência de crescimento econômico. A partir de 2015, percebe-se certa linearidade do crescimento da atividade mineral na região devido possivelmente à inauguração do complexo Ferro Carajás S11D, um marco na indústria da mineração de minério de ferro. Outra questão importante é que o desmatamento da Amazônia, desde 2013, possui uma relação proporcionalmente positiva à quantidade produzida de minério. Portanto, seguem a mesma trajetória, o que sugere que, entre outras coisas, o aumento da exploração mineral na região desencadeou um avanço do desmatamento. Mesmo esse crescimento produtivo sendo resultado da implementação de um projeto repleto de artifícios sustentáveis.

Figura 16 - Quantidade de Produção mineral bruta em mil toneladas por estados e a taxa de desmatamento por km² da Amazônia Legal entre os anos de 1990 e 2020

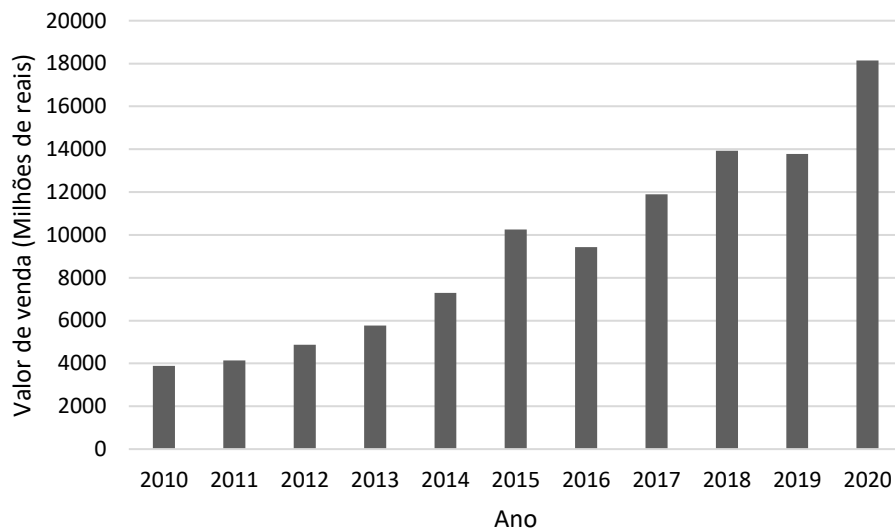


Nota: Minerais metálicos e não metálicos.

Fonte: Agência Nacional de Mineração (ANM), 2021. Organização: Própria Autora, 2021.

Na Figura 17, é apresentada a trajetória de crescimento do valor de venda dos minerais nos estados da Amazônia. A alta nos preços pode ser explicada pelo aumento da cotação da *onça troy* e da taxa de câmbio no mesmo período, estima-se que ela foi capaz de elevar 418,5% o índice oficial de exportação de minério só no estado do Pará entre janeiro e julho de 2020 (GREENPEACE, 2020). Após observar o resultado da Figura 16 e 17, mesmo não sendo proporcional, pode-se auferir que a alta no preço de venda incentivou e intensificou a exploração mineral na Amazônia Legal e consequentemente o seu desmatamento.

Figura 17 - Valor de venda da produção bruta mineral, em milhões reais, dos estados da Amazônia Legal no período de 2010 a 2020



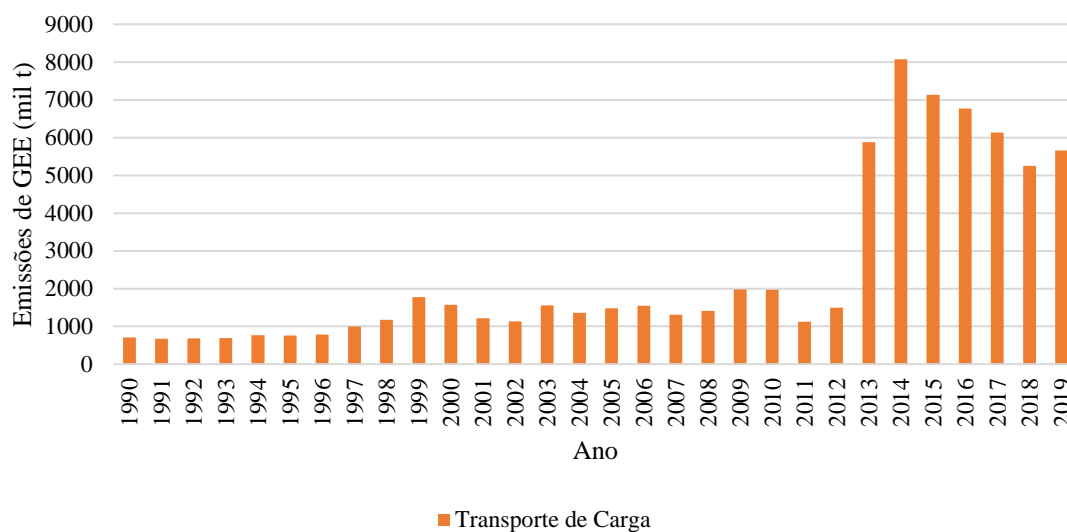
Nota: Minerais metálicos e não metálicos.

Fonte: Agência Nacional de Mineração, 2021. Organização: Própria autora, 2021.

Estima-se que cerca de 90% do desflorestamento relacionado à mineração, entre os anos de 2005 e 2015, ocorreu fora das áreas concedidas pelo governo brasileiro. O poder de desencadeamento da atividade no desmatamento é 12 vezes maior fora dos arrendamentos das minas do que dentro delas. Isso acontece em virtude da infraestrutura que a mineração demanda, como moradia para seus trabalhadores e novas rotas de transporte, podendo estender o desflorestamento até 70 km além das fronteiras da mina e desenvolver novas formas para a tal prática (SONTER *et al.*, 2017).

Ao detectar que a mineração é predatória à natureza, valendo-se do desmatamento, parte-se para investigar sua participação nas emissões de GEE. Segundo IBRAM (2014), cerca de 90% delas são provenientes do consumo de combustível utilizado no transporte de minério dentro das minas e energia de forma agregada. Apesar de ambos serem empregados também em outras atividades econômicas e só existirem dados disponíveis sobre o primeiro, foi desenvolvida a Figura 18. Descreve-se a quantidade de emitida de CO₂ – o mais influente gás do efeito estufa no mundo – do principal responsável pela emissão do setor mineral nos estados amazônicos. Nela fica evidente o aumento da emissão ao longo dos anos e seu crescimento considerável a partir de 2013, sugerindo que foi uma consequência da intensificação da extração mineral na região. Por sua vez, o incremento da atividade e consequente aceleração das emissões, deve-se, sobretudo, ao Projeto Ferro Carajás S11D, mesmo esse partindo de um discurso de sustentabilidade.

Figura 18 - Emissões de GEE, em milhares de toneladas de CO₂, do setor mineral nos estados amazônicos no período de 1990 a 2019



Fonte: Observatório do Clima, 2019.

Além de a exploração mineral na Amazônia estimular o desmatamento e acelerar as mudanças climáticas com a emissão de milhares de toneladas de gases do efeito estufa, Fearnside (2017), em uma entrevista para a Mongabay sobre a atividade, dissertou que ainda existe o impacto ecológico do carvão que é utilizado para processar a produção. Sua queima para obtenção de energia produz efluentes altamente tóxicos e propicia a liberação de mais dióxido de carbono na atmosfera, agravando o cenário de crise ambiental com a poluição (MINAS JR, 2018).

É factível imaginar também que o crescimento da atividade reformulou a paisagem desse território. Bunker (2007) relata que a paisagem repleta de biodiversidade, ao som comedido e disperso dos pássaros, abre espaço para grandes crateras de cor ferrugem com barulhos altos e contínuos. Outro aspecto ecológico importante a ser debatido sobre a mineração é o fato de a atividade ser baseada na extração de recursos naturais não renováveis, tornando-a fadada à exaustão. O setor também atrai um grande número de pessoas em busca de melhores condições de vida, causando danos às populações locais, como: desemprego, fome, falta de saneamento básico, problemas de saúde decorrentes da contaminação do solo e da água por arsênio e outros – por exemplo: doenças renais graves, dores no corpo, diarreia, vômito, etc. (MILANEZ, 2014).

Além disso, a atividade desencadeou conflitos por terra, alterou a estrutura de poder local e o modo como a população em volta vivia econômica e socialmente. Furtado e Faustino (2013) dissertam que, soma-se a isso a violação de direitos comunitários,

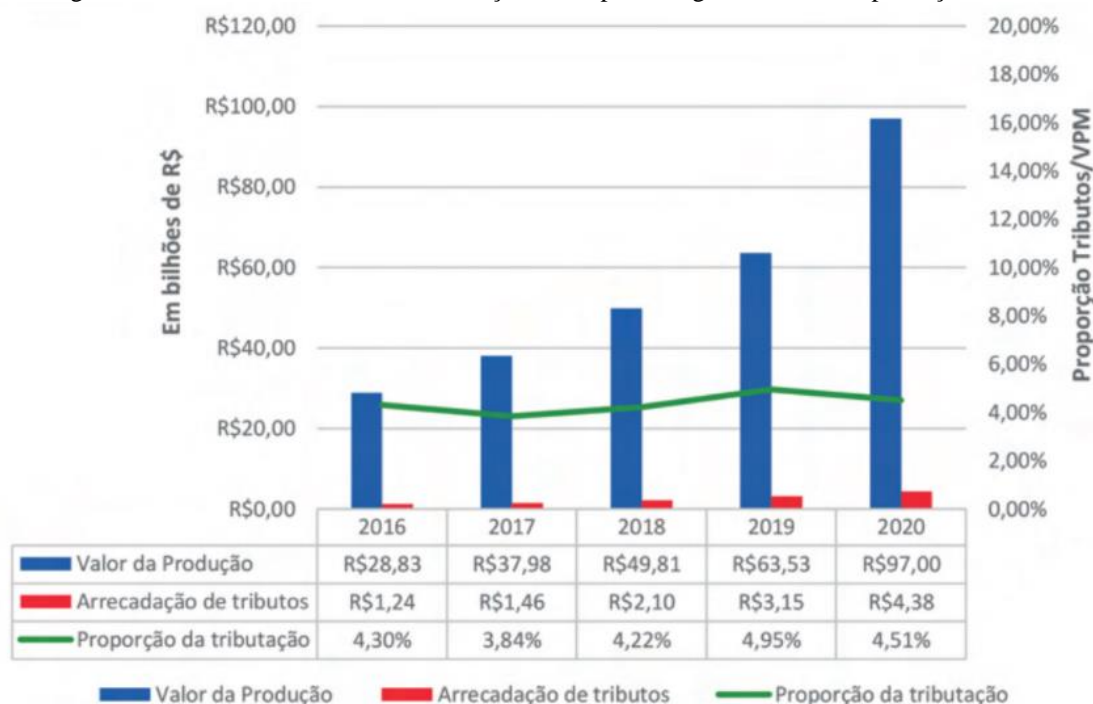
trabalhistas, ambientais e de saneamento. Da mesma forma, a expansão da mineração na Amazônia Legal gerou mais empregos, impulsionou a construção civil, atraiu profissionais qualificados, aumentou o consumo interno e as exportações locais (BRUKER, 2007). Por fim, a extração mineral reduz a biodiversidade com o desmatamento, conseqüentemente limita o fornecimento de serviços ecossistêmicos – descritos no capítulo anterior – e tem um impacto negativo na qualidade de vida da população local. Trata-se então de uma atividade econômica exógena aos interesses da Amazônia, porque, além de todos esses pontos, o modelo tributário:

Impede a região de obter os benefícios de seu setor mais dinâmico. Foi visto que mais de 80% da produção mineral do Pará é exportada de forma bruta ou semibeneficiada, isto é, sem a contrapartida do lastro de efeitos multiplicadores positivos que a transformação proporciona em termos de emprego, aquisição de bens e serviços, demandas tecnológicas etc. (ENRIQUEZ, 2014, p. 195).

Embora o saldo das exportações do Pará corresponda a 80% do nacional, a mineração é responsável por somente 3,68% do ICMS arrecadado pelo estado e apenas 1,5% dos empregos formais diretos. Isto é, “a atual política tributária, ao não permitir a cobrança de ICMS, limita essa capacidade do Estado e agrava injustiças ao sancionar a geração de créditos tributários para empresas que estão extraindo patrimônio não renovável, sem deixar contrapartida de tributo” e empregos (SINDIFISCO PARÁ, 2021, p. 8).

Milanez (2014) conclui que a obtenção de riqueza da mineração é escoada para outras regiões e não é revertida em melhoria da qualidade de vida da população local. Isso porque, ao se tratar de uma atividade majoritariamente exportadora, com dimensões expressivas de reservas minerais em comparação com as nacionais, sua contribuição aos cofres públicos dos estados amazônicos é ínfima. É importante salientar que os produtos primários, “como os minérios, estão isentos do recolhimento do ICMS e o encargo específico que incide sobre a mineração. Do montante arrecadado, 65% se destinam ao município produtor, 23% ao Estado e 12% à União” (ENRIQUEZ, 2014, p. 180; ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 2020). Conforme pode ser observado na Figura 19, existe uma disparidade nas contrapartidas financeiras aos cofres públicos, na qual o valor arrecadado de tributos não chega a 5% do valor da extração.

Figura 19 - Tributos incidentes da mineração como porcentagem do valor de produção do Pará



Fonte: Enriquez, 2021.

Enriquez (2014) reforça que, apesar de os benefícios econômicos, a mineração trouxe problemas como o aumento de empregos informais, más condições de trabalho, dependência da economia local a essa atividade, baixos salários e baixo nível de escolaridade dos trabalhadores. Os garimpeiros “extraem uma quantidade impressionante de bens minerais que geram cifras muito expressivas, mas que passam à margem dos mecanismos legais de controle e de fiscalização do Estado” (ENRIQUEZ, 2014, p. 162).

Apesar da escassez de dados sobre a empregabilidade da mineração, por estado, após 2009, há disponíveis dados mais atuais sobre a quantidade de empregos formais da mineração no Brasil. Segundo o Sumário Mineral Brasileiro dos últimos anos do Ministério de Minas e Energia, a indústria extrativa mineral apresentou um crescimento em relação aos empregos formais – em particular na região Norte, onde está localizada majoritariamente a Amazônia Legal – até 2015, quando também foi atingida pela crise econômica nacional. O aumento dos empregos do setor extrativista é o esperado e acompanha o crescimento da produção mineral frente aos estados da região. Mesmo assim, a mineração continua representando 0,5% do total de trabalhadores do país, com um efeito multiplicador na economia de 3,7%, visto que parte de sua produção é utilizada nas cadeias produtivas da indústria de transformação e do setor de construção

(SUMÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 2011; 2012; 2013; 2014; 2015; 2016; 2017 e 2018). Ou seja, é uma atividade concentradora de renda.

É também necessário salientar o impacto de práticas mineradoras nas UCs, dado que as elas “detêm a maior quantidade de títulos incidentes e interesses minerários” (SNUC, 2011, p. 72). A exploração de recursos minerais em UCs de proteção integral existe, mas, ou foram autorizados irregularmente, ou se tornaram irregulares com a implementação da área protegida. Atualmente, os processos minerários invadem as UCs a ponto de já existirem territórios com praticamente 100% de sua área sob interesses desse setor. É possível observar esse resultado analisando a relação entre UCs e Terra Indígenas (TIs) e suas respectivas porcentagens de exploração mineral na Tabela 2 para terras com mais de 100 km²:

Tabela 2 - Relação de UCs e Terras Indígenas com maior proporção de sua área sob processo minerário

Categoria	Unidade de Conservação	Nº de processos	Área (km²)	Áreas incluídas nos processos (km²)	Área coberta por processo (%)
Unidade estadual de uso sustentável	RDS Canumã	9	180	106	58,8
	Flota do Rio Urubu	2	272	73	27
	RDS do Alcobaça	11	307	102	33,3
	Flota de Manicoré	5	838	278	33,1
	Flota de Maués	43	4145	2956	71,3
	Flota do Iriri	23	4420	956	21,8
	Flota de Faro	39	6324	2067	32,7
Unidade Federal de Uso Sustentável	Flona de Itacaiúnas	36	1377	1375	99,9
	Flona de Carajás	162	3973	3959	99,6
	Flona do Tapirapé-Aquiri	53	1981	1973	99,6
	Flona doo Jamari	51	2209	1617	73,2
	Flona do Amazonas	11	18503	11658	63
	Flora de Mulata	33	2189	1318	60,2
	Flora de Saracá-Taquera	88	4434	2464	55,6
Unidade Federal de Proteção Integral	Esec do Jari	59	2243	1649	73,5
	Rebio do Tapirapé	28	1008	339	33,7
	Rebio Nascentes da Serra do Cachimbo	25	3447	995	28,9
	Parna da Serra do Pardo	24	4481	1017	22,7
	Esec de Caracaraí	2	864	149	17,3
	Parna do Mapinguari	414	17974	3029	16,9
	Esec de Cuniã	123	1845	286	15,5
Unidade Estadual de Proteção Integral	PES da Serra do Aracá	2	18609	12727	68,4
	Rebio Maicuru	178	11611	7236	62,3

	PES Serra dos Martírios/Andorinhas	10	245	131	53,4
	PES Nhamundá	6	566	297	52,5
	PES Serra dos Reis	4	369	158	42,8
	PES de Guajará-mirim	13	2224	877	39,4
	Esec do Grão-Pará	216	42219	14725	34,9
Terras Indígenas	Terra Indígena Ponta da Serra	4	153	153	100
	Terra Indígena Barata/Livramento	8	129	129	100
	Terra Indígena Araçá	11	515	514	99,8
	Terra Indígena Xikrin do Cateté	128	4382	4354	99,4
	Terra Indígena Rio Omerê	9	263	261	99,2
	Terra Indígena Boqueirão	4	165	163	98,5
	Terra Indígena Parakanã	47	3520	3407	96,8

Fonte: SNUC, 2011.

Desta maneira, o garimpo também está presente nas unidades de conservação e nas terras indígenas. A mineração concentrou 55% do seu desmatamento em três áreas protegidas, são elas: Área de Proteção Ambiental do Tapajós, Terra Indígena Munduruku e Terra Indígena Kayapó, sendo o Tapajós o epicentro da extração mineral ilegal na Amazônia Legal (GREENPACE, 2020). Ao mesmo tempo, foi observado também um crescimento de 55%, entre 2016 e 2020, das áreas cadastradas ilegalmente como propriedade rural privada dentro de TIs de região, elevando em 75% os Cadastros Ambientais Rurais (CAR)s nessas áreas que são proibidas (IPAM, 2021).

No ano de 2020, segundo a Agência da Câmara de Notícias (2020), foi implementado o Projeto de Lei nº 191/20, que regulamenta a exploração de recursos minerais, hídricos e orgânicos em reservas indígenas, autorizado pelo Congresso Nacional e permitido após consultas às comunidades afetadas. O projeto de lei agrava a exploração indevida em áreas protegidas, como as UCs e terras indígenas na Tabela 2, mas é compatível com as declarações do Presidente Jair Bolsonaro, que cede a pressões do setor mineral e defende o aproveitamento econômico de territórios indígenas. O impacto e a relevância da atividade mineral são tão grandes que o projeto prevê aos povos indígenas uma compensação financeira pela exploração mineral de 50%. No entanto, ainda não se tem conhecimento de até que ponto serão consultados os povos originários e se será repassado o montante prometido a eles.

Contudo, segundo Enriquez (2014), a mineração pode ser uma atividade econômica compatível com as áreas protegidas, desde que bem monitoradas e com os devidos reconhecimentos de seus impactos ambientais. Isso porque a atividade

extrativista mineral exige grande conhecimento do território e da biodiversidade para que ela seja implementada. Esses dados podem ser usados em prol do desenvolvimento sustentável da Amazônia Legal aliados à ciência, tecnologia e inovação. É algo que ainda não foi feito, mas que, pela relevância econômica e impacto socioambiental dessa atividade, deve ser iniciado o quanto antes. Além disso, Enriquez (2021, p. 38) observa em seu estudo que:

A concentração das exportações de *commodities* é essencialmente um fenômeno dos países em desenvolvimento e que a diversificação das exportações está positivamente correlacionada com o nível de renda de um país (medido pelo PIB). Ou seja, quanto mais diversificada, maior a renda e vice-versa. Portanto, a mensagem é bem direta: para evitar a mineral dependência e a condenação ao subdesenvolvimento é imperativo diversificar.

Nesse sentido, percebem-se grandes entraves ambientais, econômicos e sociais também na mineração Amazônica. A atividade é insustentável social, ambiental e economicamente. Trata-se de uma prática que depende da extração de recursos naturais não renováveis, que alicerça as áreas dependentes dela a um futuro de fracassos (MILANEZ, 2014). Com base no que foi apresentado e se valendo do princípio de que é uma atividade economicamente fundamental para a região, torna-se necessário seu reajuste para um modelo sustentável. Seguindo as recomendações de Enriquez (2021), é preciso avançar na diversificação da atividade econômica como pré-requisito fundamental para um novo padrão de desenvolvimento.

CAPÍTULO 3: BIOECONOMIA: ESTRATÉGIA INOVADORA OU LUGAR COMUM?

O primeiro capítulo desta dissertação mostrou que a evolução socioeconômica do território Amazônico se assentou em uma lógica de ocupação demográfica e econômica sem preocupações adicionais com o delicado equilíbrio ecossistêmico da floresta. Pode-se dizer que tal lógica era “compreensível” na medida em que, inicialmente, era diminuída a escala das atividades econômicas. Todavia, a expansão desordenada fez com que as atividades econômicas, como mostrado no segundo capítulo, perdessem o seu sentido social, visto que tanto a agropecuária quanto a mineração vêm levando à destruição da floresta e ao mesmo tempo não trazem transbordamentos sociais amplos e suficiente para uma melhoria generalizada das condições de vida da população, principalmente no caso da mineração.

As constatações acima não são necessariamente uma novidade na literatura especializada sobre a questão amazônica. Muitos autores vêm apontando para a insustentabilidade ecológica e social do atual padrão de desenvolvimento da região e, adicionalmente, afirmam ser necessário mudar a sua concepção. Diante disto, o debate atual frequentemente indica que a bioeconomia seria uma opção desejável para a floresta. Mas o que é a bioeconomia? Quais os elementos necessários para que uma estratégia bioeconômica seja inovadora e não apenas um “lugar comum”? Isto é, o que se deve levar em consideração na construção de uma estratégia de desenvolvimento baseada na bioeconomia para que esta não seja apenas a repetição de um bordão?

Tais perguntas são objeto do presente capítulo, que está dividido em quatro subcapítulos. O primeiro demonstra os elementos do desafio que é construir um modelo de desenvolvimento sustentável na Amazônia Legal, por intermédio de uma revisão bibliográfica sobre o tema nos preceitos da Economia Ecológica. Em seguida, é apresentado a bioeconomia, através de uma revisão literária e documental acerca do conceito e suas aplicações bem-sucedidas ao redor do mundo. No terceiro subtópico, apresenta-se a bioeconomia no Brasil e, em especial, na Amazônia, também mediante uma revisão bibliográfica e documental a respeito das estratégias vigentes. Para assim, finalizar o capítulo com as críticas e sugestões para uma política pública bioeconômica na Amazônia Legal, almejando uma reformulação no padrão de desenvolvimento econômico que contemple melhoria na qualidade de vida da população com preservação ambiental.

3.1 Desafios para construção de um modelo de desenvolvimento sustentável: elementos fundamentais

Um modelo de desenvolvimento econômico fundamentado na bioeconomia deve, em primeiro lugar, presupor a manutenção da floresta em pé. Em outras palavras, o pilar básico é a sustentabilidade ecológica das atividades econômicas, o que significa que estas devem respeitar o limite de resiliência dos ecossistemas. Afinal, como afirmam Arrow *et al.* (1995), as atividades econômicas apenas são sustentáveis se baseadas em ecossistemas resilientes.

Desde meados do século XX, as mudanças climáticas e outros problemas ambientais passaram a repercutir tanto no âmbito acadêmico quanto no político. Em razão desse cenário, a Organização das Nações Unidas (ONU) apresentou o termo “desenvolvimento sustentável” com o objetivo de conciliar a dinâmica econômica com a preservação ambiental.

O Relatório Brundtland (1987), elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, conceitua “desenvolvimento sustentável” como aquele capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações. Naquele momento, a comissão expôs duas preocupações: os problemas ambientais de países industrializados, e a pobreza e pressão populacional de países em desenvolvimento. Em vista disso, verificou-se uma incompatibilidade entre desenvolvimento sustentável e os padrões de produção e consumo atuais, levantando a premência de um olhar empático para o vínculo do ser humano com o meio ambiente. A comissão também advertiu que o desenvolvimento econômico deve ser ecologicamente equilibrado, economicamente sustentável e socialmente aceito. Diante dessa perspectiva foi traçada, no ano de 2015, uma agenda que instituiu 17 objetivos para o desenvolvimento sustentável descritos na Figura 20.

Figura 20 - Objetivos do desenvolvimento sustentável



Fonte: Nações Unidas Brasil, 2021.

Com já mencionado no primeiro capítulo, a teoria econômica não ficou alheia a este debate, incorporando-o no interior de seu esquema analítico, dando origem ao campo “Economia do Meio Ambiente”, tradicionalmente dividido em duas ramificações: a neoclássica (Economia Ambiental Neoclássica) e a Economia Ecológica (ANDRADE, 2008)¹¹. Ambas as abordagens se desdobram da ideia de limitação, discutida sob duas perspectivas distintas: a otimista, na qual o avanço tecnológico contorna esses limites ecossistêmicos do crescimento econômico; e a visão pessimista, na qual afirma que o crescimento infinito não é viável, pois todo crescimento econômico impacta de diferentes formas no meio ambiente. Nesse sentido, o principal dilema que se coloca é: deve-se limitar o crescimento econômico, ou se adaptar aos limites dele com tecnologias que ao menos minimizem seus impactos ambientais? (SOLLOW, 1974; GROSSMAN; DALY, 1990; KRYRGER, 1994; MUELLER, 2007; COSTANZA, 2013)

A primeira perspectiva pertence à vertente da Economia Ambiental Neoclássica e sua hipótese parte da substituição de fatores. Nela, em última instância, o conceito de desenvolvimento sustentável é facilmente alcançável, uma vez que é suficiente apenas aumentar o ritmo de crescimento econômico. Isso porque crescer do ponto de vista econômico vai aumentar a disponibilidade de bens e serviços que, por sua vez, poderão substituir os recursos naturais que ficaram escassos – tudo é resolvido com a substituição

¹¹ Segundo Mueller (2007), embora as correntes da Economia do Meio Ambiente mais frequentes sejam a Economia Ambiental Neoclássica e a Economia Ecológica, elas não são as únicas.

por capital humano (SOLLOW, 1974; GROSSMAN; KRYRGER, 1994). Em outras palavras, para os neoclássicos, a ideia de crescimento econômico está subsumida ao discurso de desenvolvimento sustentável (FRIEDMAN, 2005). É dessa perspectiva reducionista que provém o conceito de “sustentabilidade fraca” (ANDRADE; ROMERO, 2011).

A segunda perspectiva, que parte da ideia de limites ao crescimento econômico, pertence aos estudiosos da Economia Ecológica. Nela, Costanza (1989) se tornou um dos precursores acadêmicos, em que compreendia as inter-relações entre sistema econômico e meio ambiente. Trata-se de uma vertente transdisciplinar que procura tornar a Ciência Econômica mais consciente dos seus impactos e de sua dependência ambiental, assumindo que existem limites biofísicos relacionados ao crescimento econômico. Desse ponto de vista, é preciso considerar um conceito amplo de capital cujos componentes são: capital manufaturado/físico, capital social, capital humano e capital natural. Ou seja, são incluídos, nesta perspectiva, o capital natural¹² intangível que são os serviços ecossistêmicos. A Economia Ecológica reconhece explicitamente o conceito de resiliência ecossistêmica descrita como a capacidade de um ecossistema responder a uma perturbação ou a distúrbios, resistindo aos danos e se recuperando rapidamente. O respeito à resiliência ecossistêmica é uma condição necessária, porém não suficiente para um modelo de desenvolvimento sustentável (DALY, 1990; COSTANZA, 2013).

Para construir um modelo de desenvolvimento sustentável, nos moldes da Economia Ecológica, Daly (1990) destaca que é preciso existir a igualdade entre as taxas de colheita e as taxas de regeneração, bem como equiparar as taxas de emissão de resíduos às capacidades naturais de assimilação dos ecossistemas em que os resíduos são emitidos. De acordo com o autor, esses requisitos advogam pelo capital natural e desconsideram o valor presente, uma vez que este último é problemático do ponto de vista da sustentabilidade. Essas preocupações advêm do fato de o capital natural ser fornecedor de matéria-prima e energia (complementar ao capital artificial/humano) e de sua função de absorvedor de resíduos (também complementar ao capital feito pelo homem que gera esses resíduos). Essa perspectiva se denomina como “sustentabilidade forte” (ANDRADE; ROMERO, 2011) e substrato teórico desta dissertação.

Desta forma, uma estratégia de desenvolvimento sustentável, independentemente do lugar, deve necessariamente adotar o conceito amplo de capital

¹² “O estoque de recursos naturais existentes que gera um fluxo de serviços tangíveis e intangíveis direta e indiretamente úteis aos seres humanos” (ANDRADE; ROMERO, 2011, p. 7).

para incluir os benefícios da natureza. Para isso, de acordo com as bases da Economia Ecológica, é necessário que a escala seja sustentável (diz respeito à resiliência descrito anteriormente), que a distribuição de bens e serviços seja justa e que haja eficiência econômica. Costanza (2013) reporta que a distribuição justa diz respeito à utilização dos recursos naturais de forma mais igualitária possível entre as gerações. A eficiência econômica corresponde à utilização dos recursos finitos de forma mais eficiente possível, alinhando o bem-estar social com a sustentabilidade. Nesse sentido, o autor propõe para o redesenho do modelo de desenvolvimento econômico o apreço por uma escala sustentável, distribuição justa e alocação eficiente, descritos na Quadro 1:

Quadro 1 - Questões indispensáveis para o novo padrão de desenvolvimento econômico sustentável compatível com a Economia Ecológica

Escala sustentável	Distribuição Justa	Alocação Eficiente
Estabelecimento de sistemas eficazes e equitativos governança e gestão dos bens comuns naturais, incluindo a atmosfera, oceanos e biodiversidade.	Compartilhamento de trabalho para criar mais emprego gratificante e muito mais trade-offs equilibrados entre lazer e renda.	Uso de medidas de contabilidade de custo total para internalizar externalidades, valor ativos e serviços não mercantis, reformar os sistemas de contabilidade nacional, e garantir que os preços reflitam o real custos sociais e ambientais de Produção.
Criação de sistemas de limite e leilão para sistemas básicos recursos, incluindo cotas de esgotamento, poluição e emissões de gases de efeito estufa, com base na base planetária fronteiras e limites de recursos.	Redução das desigualdades sistêmicas, tanto internacionalmente quanto dentro nações, melhorando a vida padrões de pessoas pobres, limitando excesso e renda não auferida e consumo e prevenção captura privada de riqueza comum.	Reformas fiscais que recompensam sustentável e que melhora o bem-estar ações insustentáveis e penalizam comportamentos que diminuem o coletivo bem estar, inclusive ecológico reformas fiscais com compensação mecanismos que impedem encargos sobre os grupos de baixa renda.
Consumo de não renováveis essenciais, como combustíveis fósseis, não mais rápido do que desenvolvemos renováveis substitutos.	Estabelecimento de um sistema para governança eficaz e equitativa e gestão do social bens comuns, incluindo culturais herança, sistemas financeiros e sistemas de informação como a internet e as ondas de rádio.	Sistemas de investimento cooperativo em administração (CIS) e pagamento para serviços ecossistêmicos (PES).
Investimento em infraestrutura sustentável, como energia renovável, eficiência energética, transporte público, medidas de proteção de bacias hidrográficas, verde espaços públicos e tecnologia limpa.		Aumento financeiro e fiscal prudência, incluindo maior público controle da oferta de dinheiro e seus benefícios e outros instrumentos e práticas que contribuir para o bem público.
Desmantelamento de incentivos para consumo materialista, incluindo proibição de publicidade para crianças e regulamentar a mídia comercial.		Garantir a disponibilidade de todos informações necessárias para mover para um economia sustentável que aprimora bem-estar por meio de investimento público em pesquisa e desenvolvimento e reforma da estrutura de propriedade de direitos autorais e patentes.
Políticas vinculadas para abordar a população e consumo.		

Organização: Autora, 2022. Fonte: Costanza, 2013.

O objetivo do desenvolvimento econômico sustentável proposto é o de bem-estar humano com a gestão eficiente e uso sustentável do capital natural, que também são fundamentais para o suporte à vida. Busca-se um modelo de sustentabilidade forte, compatível com os desafios que o mundo contemporâneo tem oferecido, respeitando os limites biofísicos do crescimento econômico. É por meio da “Economia dos Ecossistemas”, prática que reconhece a interdependência entre a estrutura econômica e as funções ecossistêmicas, combatendo o “processo duplamente maléfico para a sociedade humana: a perda de fluxos materiais tangíveis (recursos naturais) e a perda de elementos que geram fluxos de benefícios intangíveis (serviços ecossistêmicos)” (ANDRADE; ROMERO, 2011, p.19).

Jackson (2008) sugere 12 passos para se atingir esses propósitos de sustentabilidade. Os primeiros seis são: 1) desenvolvimento de capacidade macroeconômica; 2) investimento em empregos, ativos e infraestruturas; 3) criação de uma prudência financeira e fiscal, visto que o consumo materialista, impulsionado pela dívida, sustentou o crescimento econômico por mais de uma década, o que não seria mais viável; 4) avanço da contabilidade macroeconômica com o desenvolvimento de medidas mais robustas para contabilizar o bem-estar econômico, uma vez que o PIB não é satisfatório; 5) melhoria do bem-estar humano com equilíbrio entre trabalho e lazer; e 6) combate à desigualdade sistêmica na renda.

Jackson (2008) também cita a importância de se ter: 7) métricas para prosperidade, que não apenas o consumo e a produção econômica; 8) fortalecimento do capital humano; 9) alteração da cultura de consumo, porque, além dos danos ao meio ambiente, também provoca problemas psicológicos e sociais, reduzindo o bem-estar; 10) definição de limites para emissões e utilização de recursos naturais; 11) reforma fiscal com uma reforma tributária ecológica, abarcando uma mudança no ônus da tributação de bens econômicos (por exemplo, rendas) aos danos ecológicos (por exemplo, desmatamento); e 12) fomento da transferência tecnológica com proteção ambiental.

Na mesma direção, Costanza (2013) aponta para a necessidade de se olhar para as questões sociais, econômicas e ecológicas como um todo. É preciso entender que a forma de se fazer economia é parte das soluções das crises climáticas atuais, e os limites ecossistêmicos devem ser respeitados de acordo com os princípios da Economia Ecológica. As relações sociais, econômicas e ambientais estão conectadas entre si, portanto, não existe outra alternativa além da transição de paradigma de desenvolvimento econômico. Conforme o que estudiosos indicam, o mundo já se encontra no ponto de

inflexão, próximo às fronteiras planetárias, que correspondem aos “limiares físicos além dos quais pode haver mudanças bruscas e colapso total da capacidade de o ecossistema global suportar as atividades humanas”. (ANDRADE, ROMERO, 2011, p. 4).

À luz da busca pelo desenvolvimento sustentável, no início da década de 2010, surgiu duas estratégias que possuíam tal objetivo: a Economia Verde e a Bioeconomia, na qual, essa última, será apresentada na próxima seção. A Economia Verde, que foi o “lema” da Rio +20, trata-se de uma alternativa ao paradigma de desenvolvimento econômico que presume “baixas emissões de carbono, eficiência no uso de recursos e inclusão social” (DINIZ; BERMANN, 2012, p. 324). Com base nela, foram tecidas duas principais críticas, a primeira é mais radical, trata a Economia Verde como início para um novo ciclo do capitalismo, tendo em vista que “transformaria bens comuns (como a água, a atmosfera, as florestas, oceanos e mesmo os seres vivos) em mercadorias propícias à apropriação privada, à acumulação e à especulação” (JACOBI; SINISGALLI, 2012, p. 1474). Já a crítica é menos dura, mas também sob o âmbito estrutura, advoga que:

a Economia Verde, conduzida pela lógica de mercado, tenderia a abrigar predominantemente medidas superficiais, de pouca relevância, porém mais atrativas no curto prazo, gerando apenas uma ilusão de avanço rumo à sustentabilidade. Além disso, mantém alguns pressupostos questionáveis que através da precificação dos recursos e dos serviços ecossistêmicos estes seriam utilizados de forma mais eficiente, garantindo a sua sustentabilidade. Entretanto, esta abordagem está ancorada na ideia de que os recursos naturais são ou inesgotáveis ou substituíveis, fato que não se sustenta (JACOBI; SINISGALLI, 2012, p. 1474).

A implementação de um modelo de desenvolvimento sustentável para a Amazônia não será uma tarefa simples e demandará medidas mais complexas, por isso e outras questões traçadas nos próximos subcapítulos, que a bioeconomia foi escolhida para direcionar a transição do padrão de desenvolvimento. A pergunta que fica é: Por que é necessário muda-lo? Sabe-se que, mesmo com 50% de seu território sob algum tipo de proteção ambiental, as principais atividades econômicas da região desencadeiam graves problemas sociais, econômicos e ambientais. Conforme descrito nos capítulos anteriores, por ser moldado no uso intensivo e predatório dos recursos naturais, o sistema atual se encontra defasado e precisa ser remodelado. O novo modelo deve recriar o conceito de infraestrutura, do sentido obsoleto, que é abertura de rodovias, para o sentido moderno com conexões de internet, laboratórios, etc. Ademais, vai requerer investimentos em P&D e em políticas de combate ao desmatamento (NOBRE; NOBRE, 2020).

A ideia converge com o que Abramovay (2019) denomina de economia do conhecimento da natureza, uma vez que esse “conhecimento” traz implícita a compreensão da dependência humana sobre os serviços ecossistêmicos e sugere novas alternativas para o estilo de desenvolvimento econômico. E, como foi visto no primeiro capítulo, a Amazônia oferece serviços essenciais em escalas regional, nacional e global. Conclui-se, portanto, que a utilização sustentável dos serviços ecossistêmicos amazônicos deve ser parte integrante de qualquer modelo de desenvolvimento alternativo da região.

Nobre e Nobre (2020) complementam que é necessário aproveitar os valores da natureza com a geração de conhecimento sobre o desconhecido biológico e de ativos biomiméticos da biodiversidade amazônica. Deve haver, por parte dos governos, um repasse financeiro para pesquisa e inovação, compatível com a contribuição dessa região para o PIB brasileiro (11%) ou com o tamanho de sua população perante a nacional (13%). Além disso, pode-se fazer parcerias com empreendimentos e laboratórios focados no conhecimento da biodiversidade já instalados na região. É fundamental investir em inovação de alta tecnologia, caminhando ao lado da Revolução Industrial 4.0 e das instituições públicas de pesquisa, instituições de preservação do meio ambiente, comunidades tradicionais, empreendimentos privados e sociedade civil. É por meio dessa perspectiva que este trabalho visa inserir a bioeconomia como estratégia de desenvolvimento sustentável para a Amazônia.

O estudo de Scannavino (2021) exemplifica o modelo de desenvolvimento sustentável que se deseja aplicar na Amazônia. Nele, a proposta deve ser direcionada tanto para geração atual quanto para futura, uma vez que o modelo postulado até os dias de hoje não elevou o nível de bem-estar das comunidades locais, nem sequer resultou em um salto expressivo na participação da economia amazônica no PIB nacional ao longo dos anos. Para isso, é preciso que exista um projeto pactuado entre os diversos setores do Brasil e do mundo, fundamentando-se na academia, nos povos indígenas, nos agroextrativistas, nos empreendedores responsáveis e nos projetos do 3º Setor. Também é imprescindível equiparar as políticas sociais e os serviços básicos de saúde, educação, energia, transporte, comunicação e saneamento dos estados da Amazônia Legal com o restante do país.

Em resumo, os elementos fundamentais para uma estratégia de desenvolvimento bioeconômica são: respeito à resiliência ecossistêmica (escala sustentável), preocupação imprescindível com a justiça intra e inter geracional, com destaque para o respeito e integração dos conhecimentos tradicionais e da sociobiodiversidade da Amazônia e, por

fim, eficiência econômica. Dentro desta última dimensão (a econômica), deve-se considerar o capital natural em sua visão mais ampla, considerando, inclusive, o seu componente intangível (os serviços ecossistêmicos). Estes elementos fundamentais devem ser operacionalizados de forma contribuir para a criação de novos mercados, agregação de valor para os já existentes, geração de empregos e melhoria da qualidade de vida da população da região.

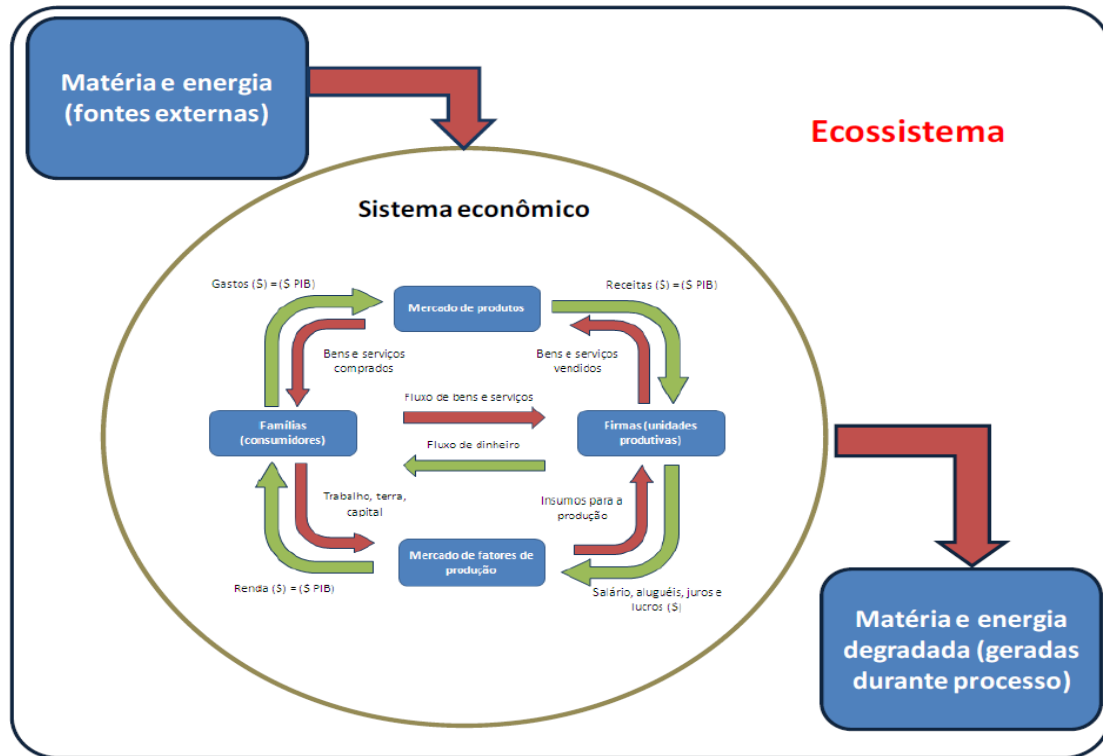
3.2 Bioeconomia: apresentação conceitual e suas aplicações

Georgescu-Roegen (1971) se concentra na relação entre a economia e a ecologia, destacando que o crescimento econômico é, necessariamente, um processo desordenado e insustentável. Alguns anos depois, Georgescu-Roegen (1975) defende uma perspectiva biofísica para a economia, criticando o dogma mecanicista da economia convencional, que ignora os recursos naturais e que reconhece o crescimento econômico como sinônimo do desenvolvimento econômico. Afirma ser um mito humano a ideia de criação de energia, matéria infinita e saída bem-sucedida para todos os problemas ambientais decorrentes da atividade econômica.

Georgescu-Roegen (1975) reconhece que toda a transformação de matéria e energia exerce um peso, mesmo que ínfimo, na geração futura de recursos naturais e na qualidade de vida humana. Baseando-se nos conceitos de termodinâmica, volta seu olhar para a quantidade de energia disponível no ecossistema, visto que a energia utilizada se transforma gradualmente em calor, que depois é dissipado e não possui função alguma para a humanidade. O autor, naquele momento, constata que há limites entrópicos na economia e no processo de crescimento econômico. Isto porque se reconhece que os recursos naturais de alto valor são transformados em resíduos sem valor, o que, por sua vez, mostra que a lei de entropia é a fonte da escassez econômica, visto que impossibilita a reutilização integral da matéria (DIAS; CARVALHO, 2017).

A ideia de que o sistema econômico é um subsistema da biosfera define uma visão pré-analítica da Economia Ecológica (DALY e FARLEY, 2003). É por essa razão que, para a Economia Ecológica, a escala econômico-ecológica é uma variável importante, como pode ser observado a Figura 21.

Figura 20 - Sistema econômico aberto inspirado na termodinâmica



Fonte: Dias e Carvalho, 2017.

Como uma alternativa para o problema dos limites entrópicos da economia, Georgescu-Roegen (1975) aponta a bioeconomia como solução para transformar os recursos naturais renováveis em insumos sem que seja necessário abdicar do conforto industrial. Enfatiza a primordialidade de uma medida pacífica internacional para evitar o desperdício de matérias-primas na produção, que também inclua justiça social nos países subdesenvolvidos. Os trabalhos desse autor são considerados precursores dos atuais conceitos da bioeconomia cujo foco é o “valor criado por novas atividades de negócios oriundas do uso inovador e sustentável dos recursos biológicos”. (SILVA; PEREIRA; MARTINS, 2018, p. 284).

A bioeconomia não possui uma definição única e universal. A ideia foi concebida inicialmente por Enriquez (1998) que, embora não tenha usado o termo, aponta os potenciais de transformação do mercado que a bioeconomia pode oferecer, destacando-a como um novo ramo da economia. O autor reporta que é uma área dedicada às “ciências da vida”, valendo-se da genética e da biologia para transformar produtos, negócios e indústria mundial.

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) descreve bioeconomia como:

A bioeconomy can be thought of as a world where biotechnology contributes to a significant share of economic output. The emerging bioeconomy is likely to involve three elements: the use of advanced knowledge of genes and complex cell processes to develop new processes and products, the use of renewable biomass and efficient bioprocesses to support sustainable production, and the integration of biotechnology knowledge and applications across sectors. (OCDE, 2009, p. 8).

Costa (2010) alega que a bioeconomia não engloba apenas as transformações biológicas para a produção, mas também é um tema que se preocupa em como os indivíduos devem se comportar perante o desenvolvimento sustentável. O autor descreve a bioeconomia como:

estratégias específicas de uma economia que têm como objeto a vida e suas condutas de consumo, satisfação, prazer, gosto e saúde. Ou seja, todo o campo de condutas em que o indivíduo é levado a refletir sobre sua relação a si, sobre a forma como deve decidir, sobre suas escolhas que afetam seu próprio corpo, sua própria vida, seus gostos e desejos. (COSTA, 2010, p. 26).

Para Bioekonomierat (2010), a bioeconomia é a área que engloba todos os setores e seus serviços atrelados à produção, processo ou utilização de quaisquer recursos biológicos (biomassa) independentemente de sua forma.

O *Communiqué of the Global Bioeconomy Summit* (p. 4, 2015) conceitua bioeconomia como a economia na qual a produção se baseia no conhecimento e no uso de recursos e processos biológicos inovadores para o fornecimento sustentável de bens e serviços a todos os setores econômicos. Moreira (2016) sugere que a bioeconomia é o futuro do desenvolvimento sustentável, pois serve de garantia para o abastecimento de alimentos em escala mundial e produção agrícola sustentável. É o pilar para o uso industrial de recursos naturais renováveis, produção de alimentos mais saudáveis e de energia baseada no uso sustentável da biomassa. Marcial *et al.* (2017, p. 219-220) caracteriza a bioeconomia como:

uma economia em que os pilares básicos de produção, como materiais, químicos e energia, são derivados de recursos biológicos renováveis. Nessa “nova” economia, a transformação da biomassa possui papel central na produção de alimentos, fármacos, fibras, produtos industriais e energia. A diferença entre a Bioeconomia do passado e a atual é que esta tem por base o uso intensivo de novos conhecimentos científicos e tecnológicos, como os produzidos pela Biotecnologia, genômica, biologia sintética, bioinformática e engenharia genética, que contribuem para o desenvolvimento de processos com base biológica e para a transformação de recursos naturais em bens e serviços.

Para Lampkowski e Lampkowski (2016), a bioeconomia tem o potencial de reorganizar a forma como a sociedade utiliza os recursos que possui – alimentos, solo, água e energia. Ademais, é um modelo que fornece meios de se aproveitar aquilo que a sociedade pouco ou não utiliza – como a migração de uma economia baseada em combustíveis fósseis para uma focada em biocombustíveis, energias renováveis, etc. Ela é a base para o desenvolvimento sustentável mundial a longo prazo, equilibrando o consumo e a produção em paralelo com a preservação do meio ambiente.

Em 2018, no Brasil, com a implementação do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Bioeconomia (PACTI Bioeconomia), o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC, 2018) definiu a bioeconomia como um:

Conjunto de atividades econômicas baseadas na utilização sustentável e inovadora de recursos biológicos renováveis (biomassa), em substituição às matérias-primas fósseis, para a produção de alimentos, rações, materiais, produtos químicos, combustíveis e energia produzidos por meio de processos biológicos, químicos, termoquímicos ou físicos, promovendo a saúde, o desenvolvimento sustentável, o crescimento nacional e o bem-estar da população. (MCTIC, 2018, p. 12).

Jaramillo (2018) destaca que a bioeconomia é uma das possíveis estratégias econômicas para a redução da emissão de gases do efeito estufa. É considerada uma prática sustentável que utiliza os recursos biológicos para elaboração de produtos de maior valor agregado, como produtos farmacêuticos, novos alimentos para humanos e animais. Esse modelo admite a criação de novos mercados, valoriza a cultura dos povos tradicionais, os recursos naturais renováveis, os produtos e subprodutos, a biomassa, a ciência e a tecnologia em detrimento dos combustíveis fósseis. Nessa mesma linha, o primeiro Boletim Temático da Bioeconomia (2021, p.1) atribui o conceito de bioeconomia a:

toda a atividade econômica derivada de bioprocessos e bioprodutos que contribuem para soluções eficientes no uso de recursos biológicos – frente aos desafios em alimentação, produtos químicos, materiais, produção de energia, saúde, serviços ambientais e proteção ambiental – que promovem a transição para um novo modelo de desenvolvimento sustentável e de bem-estar da sociedade.

A bioeconomia possui vantagens que vão além da redução da emissão de GEE, como a diminuição da dependência de combustíveis fósseis na produção, preservação da biodiversidade, aumento da segurança alimentar, redução do desmatamento, geração de

empregos e fortalecimento de mercados alternativos aos de commodities (JARAMILLO, 2018). Biancolillo *et al.* (2020, p.274) indicam também que a bioeconomia pode elevar a renda das famílias e destacam três perspectivas como estratégia de desenvolvimento sustentável:

(1) a “bio-technology” vision that emphasises the importance of bio-technology research; (2) a “bio-resource” vision that focuses on the processing and upgrading biological raw materials; and (3) a “bio-ecology” vision that focuses on sustainability and ecological processes.

O relatório da *International Advisory Council on Global Bioeconomy* (IACGB) (2020) aponta que a bioeconomia é um modelo capaz de enfrentar as mudanças climáticas e é um caminho para reindustrialização com uma “*green transformation*” da economia e da sociedade no mundo contemporâneo.

Ademais, a concepção do conhecimento da natureza e da inovação, com o passar dos anos, foram sendo atualizadas e incorporadas às preocupações sociais e ambientais. Atualmente, a bioeconomia é vista como um importante motor do crescimento econômico, de geração de emprego, de saúde pública e uma alternativa para um desenvolvimento sustentável. Suas limitações, como política, a longo prazo, decorrem da ausência de “*clear targets and milestones, timelines, an inventory of resources and constraints, and indication of responsible bodies*”. (IACGB, 2020, p. 165). Em um período pós-COVID-19, a bioeconomia tem papel fundamental para:

developing measures against future public health crisis (e.g. diagnostic and therapeutic methods, vaccines, devices, and systems for emerging infectious diseases) and in building an efficient supply chain that combines globalization and self-sustainability. (IACGB, p. 155, 2020).

Em proveito do avanço do tema, segundo Aguilar e Patermann (2020), o investimento nas áreas de educação e pesquisa é indispensável, criando um novo conceito de crescimento econômico, em respeito às fronteiras planetárias e à biodiversidade – no que é tangível às mudanças climáticas, produção, segurança alimentar e suporte à vida humana. Os limites biofísicos do planeta passaram a ser um desafio diplomático e um problema até para produção agrícola. Nesse sentido, a bioeconomia se tornou um marco importante na superação da dependência dos combustíveis fósseis para um desenvolvimento sustentável, fazendo uso inteligente de recursos biológicos renováveis. Considera-se que esse sistema:

Engloba toda a cadeia de valor que é orientada pelo conhecimento científico avançado e a busca por inovações tecnológicas na aplicação de recursos biológicos e renováveis em processos industriais para gerar atividade econômica circular e benefício social e ambiental coletivo. (INSTITUTO ESCOLHAS, 2020, p. 2).

Outro conceito importante desta área é o de biotecnologia. É uma prática bioeconômica que alia o conhecimento biológico e ambiental aplicados ao desenvolvimento de diferentes setores econômicos por intermédio da tecnologia. Ela é uma fonte de inovação e de renovação socioeconômica gerada pelo aproveitamento de sistemas biológicos, de organismos vivos ou de seus derivados para fabricar ou modificar produtos ou processos produtivos (ONU, 1992; LAGOA; RODRIGUES, 2016). Em outras palavras:

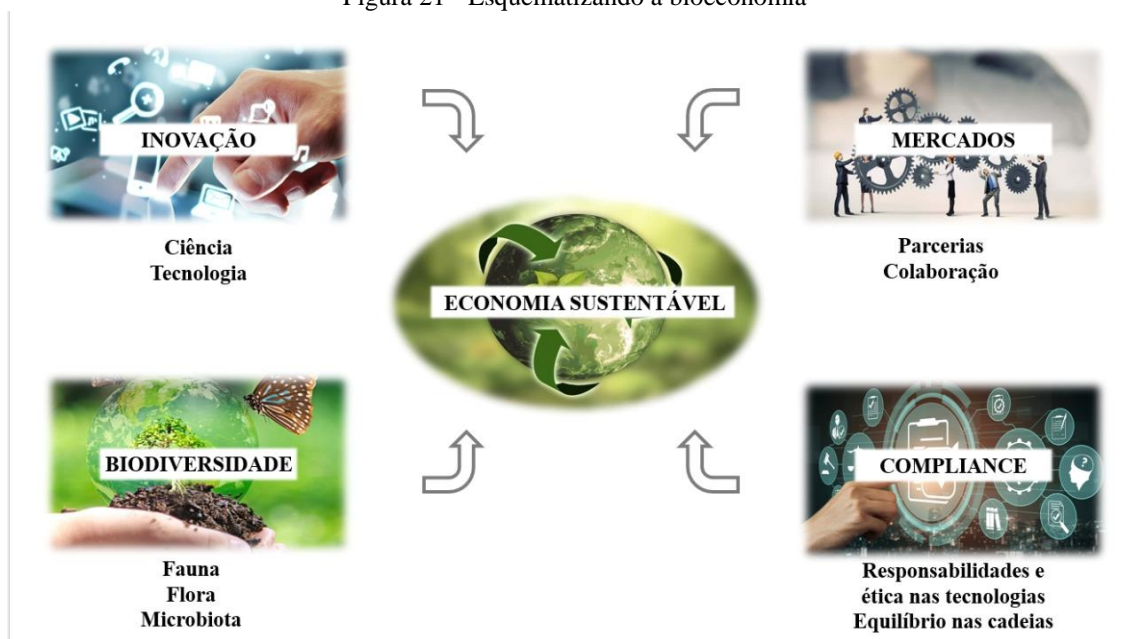
A biotecnologia pode ser apresentada como a aplicação de organismos, sistemas ou processos biológicos em atividades de produção ou serviços. Não se trata de uma ciência e não pode ser vista realmente como um tema único. Na sua essência, a biotecnologia é uma abordagem multidisciplinar, combinando tópicos de bioquímica, microbiologia, biologia celular e engenharia no sentido de desenvolver aplicações práticas de complexidade diversa. E são muitas as aplicações de natureza biotecnológica desenvolvidas e em desenvolvimento, na saúde e investigação médica, na agricultura e alimentação, na proteção ambiental e em diferentes sectores industriais. (LAGOA; RODRIGUES, 2016, p. 8).

Com base nos trabalhos apresentados no Painel Científico para a Amazônia (2021), assume-se que existem três modalidades de bioeconomia: a primeira é a tradicional, baseada na biodiversidade dos ecossistemas. Parte de uma natureza extrativista, focada no autoconsumo e na comercialização de pequeno porte. Já a segunda, trata da gestão da floresta e é mais bem aplicada em espaços com grandes perturbações ambientais. Nessa modalidade, planeja-se quais áreas devem ter prioridade de restauração por meio dos sistemas agroflorestais, com auxílio do poder público e de empresários locais. A terceira modalidade é a de *commodities*, na qual se incluem atividades agrícolas e minerais, com o intuito de reduzir os impactos negativos sobre o meio ambiente e regenerá-lo. Nesse caso, por exemplo, criam-se mecanismos que reduzam o uso de químicos como agrotóxicos. Conciliar ambas modalidades é fundamental para o desenvolvimento da bioeconomia na Amazônia Legal.

Em suma, bioeconomia é uma estratégia (ou um conjunto de estratégias) que contribui com a busca pela sustentabilidade, pressupondo o uso de recursos naturais renováveis em detrimento da utilização de combustíveis fósseis na produção. As

definições demonstram que ela “emprega tanto processos produtivos baseados em conhecimentos tradicionais, quanto processos baseados no uso intensivo de novos conhecimentos científicos e tecnológicos no campo das ciências biológicas”. (SILVA; PEREIRA; MARTINS, 2018, p. 288). É a oportunidade de reconstruir a indústria e a sociedade de maneira sustentável, trazendo empregos e valor agregado por meio da exploração de biomassa em vez de recursos fósseis (STERN, 2016). É a interconexão do todo, conforme demonstrado na Figura 22.

Figura 21 - Esquematisando a bioeconomia



Fonte: MAPA, 2021a. Reelaboração: Autora, 2022.

Neste trabalho, não se busca qualquer modelo bioeconômico, mas sim de um discurso de bioeconomia sustentável, em que seu reconhecimento advém de sua agregação de valor, da melhoria na qualidade de vida – em virtude do apoio a meios de subsistência local –, da preservação ambiental e da geração de novos produtos e mercados. Trata-se, sobretudo, da transformação da sociedade para a valorização do potencial dos recursos naturais renováveis no processo produtivo e de uma grande promessa para a solução dos desafios globais, oferecendo um novo potencial para atender a demanda mundial (DIAS; DE CARVALHO, 2017).

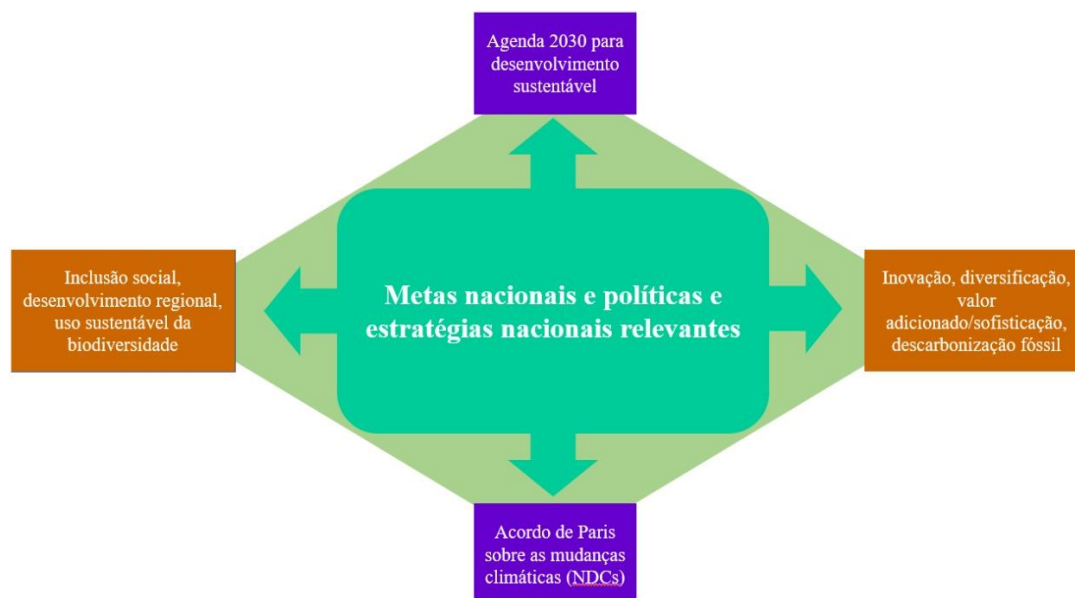
Com o intenso avanço do conceito pelo mundo, surgiram duas críticas a esse modelo: a da “neoliberalização da natureza” e de que a bioeconomia deva garantir sustentabilidade em sua aplicação. A primeira crítica parte da ideia de que os projetos bioeconômicos vão contra os interesses de grandes empresas, pautada por uma

perspectiva ortodoxa da oferta e pela comercialização de inovações contestáveis pela sociedade – como engenharia genética e biologia sintética. Por outro lado, a segunda, reconhecida por essa dissertação, entende-se o potencial de desenvolvimento sustentável proposto pelo modelo, mas condena as políticas que foram promovidas capciosamente sob o rótulo da bioeconomia – o intuito é advertir sobre o uso indevido do termo (BIRNER, 2018).

As duas críticas transpareceram nas discussões da *Communiqué of the Global Bioeconomy Summit* (2015), e foi destacado fatores imprescindíveis para estratégias bioeconômicas como: a inclusão de fatores ambientais das agendas locais e internacionais, a colaboração internacional em ciência e tecnologia, e a valorização do conhecimento da sociedade civil e do poder público.

Beraldo (2019) acredita que a bioeconomia tem de ser perseguida pela América Latina, pois a região conta com uma das maiores reservas de biomassa do planeta e é uma grande produtora de biocombustíveis. Ademais, essa estratégia de desenvolvimento é o caminho para que a região alcance as fronteiras da inovação científica e tecnológica, aliadas à sustentabilidade. É uma oportunidade ímpar para reposicionar a economia da América Latina, migrando de uma economia baseada em *commodities* – isto é, uma bioeconomia puramente extrativa e predatória – para uma fundamentada no conhecimento da natureza (PAINEL CIENTÍFICO PARA A AMAZÔNIA, 2021). A estratégia integra o conhecimento transdisciplinar dos povos tradicionais e dos pesquisadores para gerar produtos de maior valor agregado, junto aos esforços do poder público e de empresários interessados (WILLERDING *et al.*, 2020). Para tanto, necessita de ações descritas na Figura 23:

Figura 22 - Estratégia para o desenvolvimento nacional de bioeconomia em países da América Latina e Caribe



Fonte: Rodríguez; Rodrigues; Sotomayor, 2019. Elaboração e tradução: Autora, 2022.

A implementação da bioeconomia no mundo é real, enquanto política pública, começou na União Europeia (UE) em 1982, decorrente dos incentivos à pesquisa em paralelo com a indústria. No ano de 2002, foram implementadas políticas biotecnológicas, que, por sua vez, aceleraram a fusão, neste mesmo ano, entre o conhecimento científico e a indústria – com a adoção de um programa bioeconômico pela União Europeia. Percebe-se que foi necessário um espaço de 30 anos para o desenvolvimento de instrumentos gerenciais adequados, a maturidade de políticas setoriais, e para se ter um amplo consenso socioeconômico, ambiental e competitivo. A implementação estimulou o surgimento de indústrias de cunho sustentável, pois incluiu incentivos para a comercialização de produtos de base biológica. Além disso, reduziu os custos de Direitos de Propriedade Intelectual (IPR) – principalmente para pequenas e médias empresas – e inspirou a realização de uma série de conferências ao redor do mundo de bioeconomia (AGUILAR; PATERMANN, 2018).

Os esforços da União Europeia para promover o conceito de bioeconomia foram bem-sucedidos. Em 2005, a Comissão Europeia (2005) realizou uma conferência intitulada *New perspective on the knowledge-based bio-economy* que contou com a participação de diversos entusiastas pelo tema. Todos advogaram pelo reconhecimento da bioeconomia como o futuro das economias, principalmente da União Europeia que estava tomando a frente dessa prática, admitindo que o conhecimento é um recurso

econômico extremamente valioso para a melhoria da qualidade de vida, do desenvolvimento econômico e para a manutenção do meio ambiente.

O interesse para a implementação da bioeconomia pelas lideranças na Europa partiu, sobretudo, da vontade de competir com áreas ricas em combustíveis fósseis do mundo, criando bens e serviços inovadores. Na conferência, também foi pautada a importância do meio ambiente para a economia; a demanda por uma estrutura institucional e financeira sólidas; a complexidade e extensão da perspectiva do tema; a necessidade de diálogo social e investimentos – públicos e privados – em pesquisa e inovação; o potencial competitivo das diversas possibilidades de produtos e de desenvolvimento sustentável; e o valor estimado do setor no montante de 1,5 trilhão de euros por ano (COMISSÃO EUROPEIA, 2005). Em 2013, a UE alcançou 2,1 trilhões de euros e empregava mais de 18 milhões de pessoas (SILVA; PEREIRA; MARTINS, 2018).

No ano de 2007, ocorreu um *workshop* sob o comando da presidência alemã do Conselho da União Europeia, que reuniu especialistas renomados da academia e da indústria, convidados a contribuir para um *paper* que descreveria as perspectivas da “bioeconomia do conhecimento” para o ano de 2030, e os autores as definiram como “*transforming life sciences knowledge into new, sustainable, eco-efficient and competitive products*” (EUROPEAN UNION, 2007, p. 6).

Os estudiosos apontaram que as mudanças climáticas são a força motriz para se alterar o modelo de desenvolvimento econômico atual em direção de um modelo bioeconômico. Para tanto, indicaram que a inserção da biotecnologia e a substituição dos combustíveis fósseis como elementos centrais da transição. Além disso, elucidaram também que a biodiversidade, o aparecimento de doenças, envelhecimento da população, redução da área agricultável e a escassez de matérias-primas e recursos energéticos são fortes fatores que impulsionarão a bioeconomia nas áreas de biotecnologia, bioenergia, biomedicina, nutrição, engenharia e outras (EUROPEAN UNION, 2007).

Em 2010, na Alemanha, foi criado um Conselho Alemão de Bioeconomia no âmbito federal, sob comando do Ministério Federal da Educação e Ciência, com intuito de aumentar a competitividade, bem como estimular o crescimento da economia e do emprego (BMBF, 2010). O conselho também visa avaliar políticas públicas e programas, e fornecer adaptação e ciclos de *feedback* na formulação de políticas bioeconômicas (IACGB, 2020).

Alguns anos depois, foi publicado pelo *Federal Ministry of Education and Research* (2013) a estratégia bioeconômica da Alemanha para o século XXI, embasada em pesquisa e biotecnologia, respeitando os limites ecológicos, para estabelecer uma matéria-prima sustentável para o uso industrial, principalmente relacionada à agricultura, à silvicultura, à indústria manufatureira e ao setor de serviços.

Além do apoio da sociedade, a estratégia reúne empresas privadas e comunidade acadêmica para suprir as necessidades transdisciplinares que estão sendo demandadas pelo financiamento público. O governo alemão (2020) destacou em seu plano a criação de um comitê consultivo de bioeconomia para garantir a promoção e o diálogo entre os diversos grupos da sociedade nacional e internacional sobre o tema. Com o objetivo de se tornar uma nação referência em bioeconomia em 2030, a Alemanha impõe o alinhamento com o desenvolvimento sustentável proposto pelas Nações Unidas. Assim, utiliza parte da sua agenda bioeconômica para fortalecer as ciências sociais na pesquisa sobre o tema e para expandir a colaboração europeia e internacional.

Other European countries also developed policies and strategies related to the bioeconomy. However, there was considerable variation regarding the extent to which these policies and strategies were specifically focused on the bioeconomy or rather on related aspects, such as biotechnology or renewable energy. (BIRNER, 2018, p. 4).

A primeira política bioeconômica dos Estados Unidos foi implementada em 2012 e denominada de *National Bioeconomy Blueprint*. O plano bioeconômico admitia que a ciência e tecnologia eram indispensáveis nas áreas da biologia, a fim de inovar, melhorar a qualidade de vida e a economia estadunidense. No documento, foram apontados os potenciais da bioeconomia para os setores de energia e agricultura, para indústria farmacêutica e meio ambiente à medida que se substituem e se inovam (WHITE HOUSE, 2012). No ano seguinte, a bioeconomia rendeu US\$ 369 bilhões e gerou cerca de 4 milhões de empregos (SILVA; PEREIRA; MARTINS, 2018).

Em conjunto, ocorreu a publicação de estratégias bioeconômicas da Comissão Europeia. Após esses acontecimentos, cerca de 50 países buscaram desenvolver estratégias e iniciativas relacionadas ao tema (EDITORIAL, 2021). Em 2012, por exemplo, a Malásia implementou um plano bioeconômico chamado *Bioeconomy Transformation Program* (BTP) após o modelo ter contribuído com 13,4% do total do PIB. No relatório, a bioeconomia é descrita como toda atividade econômica derivada da

aplicação comercial contínua da biotecnologia para impulsionar o interesse do setor privado:

The BTP is expected to promote a knowledgebased bioeconomy through the establishment of a sustainable ecosystem of R&D, commercialisation in the areas of agriculture, healthcare and industrial biotechnology and fostering public-private interactions in developing and exploring highimpact opportunities. (BTP, 2013, p. 22).

Na Malásia foi criado um órgão público, o *Bioeconomy Corporation*, responsável pela implementação e monitoramento da bioeconomia. O país lançou também o *Biotechnology Commercialisation Fund* (BCF 2.0), com o objetivo de facilitar a comercialização de produtos de base biológica, a prestação de serviços e para auxiliar na expansão dos negócios de base biológica existentes (IACGB, 2020).

Birner (2018) destaca que, com o avanço do conceito de bioeconomia na esfera global, veio o crescimento do financiamento, do número de pesquisas e de leituras do tema a partir de 2005. O autor mostra que, dentre as duas abordagens bioeconômicas existentes até então – a substituição de combustíveis fósseis e a biotecnologia –, a de substituição predomina, principalmente pela necessidade de se achar uma alternativa ao petróleo frente à crise econômica de 2008. Anos depois, em 2015, com o Acordo de Paris, a perspectiva se voltou para a inovação da bioeconomia e da biotecnologia.

Os EUA, Canadá, Alemanha, Rússia, Austrália, Grã-Bretanha e Finlândia já possuem programas estreitamente alinhados à bioeconomia. Quase todos os países procuraram fazer avanços, estimulando o crescimento de indústrias sustentáveis primárias e inovadoras (agricultura, silvicultura, pesca), com apoio do setor público, por intermédio de tecnologias aprimoradas. Existem também países como Japão, Tailândia e Malásia que relacionaram o desenvolvimento bioeconômico à área da saúde (IACGB, 2020). Outros países como Brasil, Argentina e África do Sul ainda estão se estruturando politicamente para a inserção deles no contexto mundial.

Não obstante, quase todas as estratégias bioeconômicas estão baseadas no apoio à educação e à capacitação profissional. Foram feitos esforços significativos para envolver as partes interessadas no processo de desenvolvimento de uma estratégia, unindo pesquisadores, governo, empresários e sociedade civil para uma ampla adesão e representação. As estratégias tendem a se concentrar no desenvolvimento de biorrefinarias e as definições do conceito variam de acordo com a capacidade, com a base de recursos naturais e com a vantagem econômica comparativa dos países.

Como mencionado, a Alemanha foi a pioneira na adoção de uma estratégia de bioeconomia nacional e:

five years later there were seven strategies (EU, Finland, Germany, Japan, Malaysia, South Africa, and the USA), and now, in 2020, there are 19 dedicated national and macro-regional bioeconomy policy strategies worldwide, including Austria, Costa Rica, EU, Finland, France, Germany, Ireland, Italy, Japan, Latvia, Malaysia, Nordic Countries, Norway, South Africa, Spain, Thailand, UK, USA, and East Africa. (IACGB, 2020, p. 164).

No relatório foram analisadas as políticas bioeconômicas da última década, destacando-se o apoio regulatório e institucional de tais políticas para impulsionar a comercialização de produtos de base biológica. No caso da União Europeia, que é o continente mais avançado na temática, há o incentivo de comercialização por compras públicas, ferramentas de autoaprendizagem, plataformas de acesso aberto, abertura de novos centros acadêmicos voltados para a bioeconomia, treinamentos em empreendedorismo para pesquisadores, obrigatoriedade para rotulagem, certificação e padrões de bioprodutos – em níveis regionais e com trocas de conhecimento e experiência entre eles e em âmbito internacional.

Desse modo, fica evidente que o financiamento de estratégias de inovação bioeconômicas usadas por diversos países, majoritariamente, advém do setor público. Entretanto, reconhece-se a importância da cooperação em pesquisa e desenvolvimento do setor privado sobre tema, ou seja, é a união entre diferentes setores, os chamados *Cluster*. Percebe-se que é um modelo capaz de mobilizar investimentos, e de criar emprego e renda para uma economia “verde” e descarbonizada (ROCHA, 2021). Observou-se também que os incentivos fiscais, subsídios, empréstimos e acordos cooperativos servem para tornar os bioprodutos mais competitivos e reduzir o risco de um mercado relativamente novo (IACGB, 2020).

3.3 Bioeconomia: aplicação em nível regional e nacional

Existem diversos projetos bioeconômicos privados e, dentre eles, Abrantes (2002) analisa o modelo das incubadoras. Elas se utilizam dos recursos naturais para a produção de óleos vegetais e essenciais destinados à fabricação de cosméticos, produtos alimentícios e outros. Sua renda pode ser equivalente ou exceder o valor da comercialização de produtos madeireiros, além de gerar mais empregos. Essas

incubadoras realizam a comercialização em larga escala e abrigam “num único espaço, empresas e cooperativas de base tecnológica que tem no conhecimento o seu principal insumo de produção”. (ABRANTES, 2002, p. 105).

Abrantes (2002) também afirma que tais incubadoras possuem um custo pequeno e alta aptidão para impulsionar os novos empreendimentos no mercado regional, nacional e internacional. As incubadoras tecnológicas funcionam ampliando as escalas de produção, agregando valor aos produtos naturais, melhorando a qualidade de vida da população local e desencadeando a independência de pequenos negócios perante o mercado mundial. Elas estão presentes na Amazônia desde o final da década de 1980 e início da década de 1990, constituindo um modelo de desenvolvimento sustentável bioeconômico da região. Foram elas as pioneiras na união entre o conhecimento dos povos tradicionais com a biodiversidade, os campos de pesquisa locais e as tecnologias, redirecionando a exploração econômica de microempresas da região.

Além das incubadoras tecnológicas, pode-se enumerar mais três estratégias bioeconômicas na região amazônica: o açaí em sistemas agroflorestais, a linha Ekos da empresa Natura e o Projeto Amazônia 4.0, do pesquisador Carlos Nobre.

O caso do açaí, em sistemas agroflorestais, está implementado na região há mais de séculos e é o exemplo mais bem-sucedido de um produto criado com uma estratégia bioeconômica na Amazônia (FREITAS, 2008). A produção da fruta possui uma rentabilidade de cinco a dez vezes maior, por hectare, que qualquer outra atividade econômica desempenhada na região. A atividade aumentou o valor agregado na produção, melhorou a qualidade de vida de seus trabalhadores e contribuiu para a preservação da floresta. Para sinalizar o grande potencial bioeconômico do fruto na economia e seu escoamento para outras partes do mundo, sem nenhuma política industrial, estima-se que foram criados mais de 50 produtos derivados do açaí. Esses não foram desenvolvidos na Amazônia, o que, por sua vez, demonstra o escoamento deste valor agregado (NOBRE, 2019; PAINEL CIENTÍFICO PARA A AMAZÔNIA, 2021).

Em 2000, a empresa Natura (2021) criou uma linha chamada Ekos. A propaganda da marca é voltada para a “biobeza”, e sua alta performance biocosmética advém da transformação da força bruta dos bioativos amazônicos para tratar as diferentes necessidades da pele. A Natura utiliza na produção de seus produtos de higiene e de cosméticos matérias-primas como: andiroba, copaíba, ucuúba, tucumã, cumaru, açaí, mucajá, castanha-do-Brasil e outros. Por meio dessas diversas cadeias, houve geração de

empregos, melhoria da qualidade de vida e preservação da biodiversidade da Amazônia Legal.

Nobre e Nobre (2018) propõem uma estratégia de desenvolvimento econômico inovadora, utilizando o conhecimento de recursos naturais renováveis da biodiversidade de uma floresta tropical junto aos instrumentos da 4ª Revolução Industrial. O projeto foi intitulado pelos pesquisadores de “Amazônia 4.0”, objetivando a ampliação da cadeia de valor da biodiversidade, empreendedorismo local e promoção de caminhos alternativos para desenvolver economicamente a região amazônica de forma sustentável. O modelo permite, por meio do conhecimento, a valorização econômica da floresta amazônica, a manutenção da sua função de reguladora climática, a ampliação do horizonte de inovação, a instalação de sistemas agroflorestais e de bioindústrias e outros. Para a implementação dessa alternativa de desenvolvimento econômico e sustentável para a região, os autores afirmam que é necessário unir:

(1) the existing natural knowledge; (2) the ability for learning from nature; (3) the capacity to applying biodiversity-based knowledge to human needs; (4) the capacity to producing biodiversity-based goods and solutions; (5) the insertion of biodiversity-originated products on a local-to-global bio-economy; (6) the fair sharing of socioeconomic benefits and life quality improvement for all; and (7) the rising of an Amazon Biome intrinsic valuing. (NOBRE; NOBRE, 2018, p. 20).

O projeto “Amazônia 4.0” estará solidificado por quatro frentes: i) a instauração de “Laboratórios Criativos da Amazônia, idealizados para desenvolver capacidade para uma transformação socioeconômica inclusiva baseada no aproveitamento econômico da biodiversidade”. (RODRIGUES, 2018, p. 18). Esses laboratórios são instalados em unidades móveis, que unem a Indústria 4.0 às cadeias, a princípio, de cupuaçu e cacau (NOBRE, 2019). Também contará com a ii) criação do Instituto de Tecnologia da Amazônia, iii) com a Escola de Negócios da Floresta Tropical – em Manaus – e com o iv) sistema *Amazon Business School* – online. São projetos que servem para divulgação e como espaço de alinhamento do conhecimento das comunidades dessas cadeias produtivas com tecnologias inovadoras e pesquisas de ponta. Dessa forma, será possível criar o ambiente propício para a bioeconomia na Amazônia (GRAPE ESG, 2021).

O Projeto Amazônia 4.0 está em fase de implementação desde o ano de 2019, mas possui enorme credibilidade refletida no número de instituições nacionais e internacionais patrocinantes. Dentre elas, as principais são o Instituto Socioambiental, o *World Wide Fund for Nature* (WWF), o Instituto Sociedade Clima e o governo australiano

(NOBRE, 2019). No ano de 2021, foi inaugurada a primeira biofábrica do projeto para transformação do cacau e cupuaçu em chocolate, no Pará. A empresa é resultado dos Laboratórios Criativos da Amazônia (LCAs), solidificada em estruturas móveis, capazes de percorrer as comunidades do interior da Amazônia (ROCHA, 2021). Basicamente são utilizados recursos naturais renováveis, aliados à tecnologia, para fazer produtos de maior valor agregado que, além de incorporar o conhecimento dos povos originários, também os profissionalizam, os capacitam e os incentivam na criação de novos negócios (NOBRE, 2019).

Nobre (2019) aponta o “Amazônia 4.0” como alternativa à forma do atual desenvolvimento econômico da Amazônia, colocando o país em uma posição em que nunca esteve: indutor de alta tecnologia. Por intermédio de transformações físicas, químicas, bioquímicas ou biológicas em processos ecointeligentes, a bioeconomia é uma ponte para o desenvolvimento industrial de fármacos, cosméticos e outros. É um modelo que valoriza as reservas legais, com intuito de industrializar, agregar valor à floresta em pé por meio do conhecimento da biodiversidade, incorporar qualidade básica aos produtos pertencentes às cadeias abarcadas, englobar certificação de origem aos produtos processados, inserir abordagens modernas de negócios, logística e comunicação para comercialização.

É possível perceber que o projeto “Amazônia 4.0” assemelha-se às incubadoras tecnológicas descritas por Abrantes (2002). Todavia, possuem objetivos distintos. O “Amazônia 4.0” visa profissionalizar as comunidades que manuseiam os frutos da biodiversidade para adentrarem em novos mercados (ARAPYAUÍ, 2021). Já as incubadoras, realizam a comercialização em larga escala, abrigando em apenas um local os produtores que se baseiam em conhecimento e em tecnologia.

Além das estratégias privadas implementadas na região amazônica existem, no Brasil e ao redor do mundo, como foi visto no tópico anterior, diversas políticas públicas fundamentadas no conceito de bioeconomia para o desenvolvimento econômico sustentável. É importante ressaltar, inclusive, que todas as estratégias bioeconômicas bem-sucedidas ao redor do mundo provêm massivamente do apoio estatal.

Moreira (2016) afirma que a bioeconomia é interessante como estratégia de desenvolvimento sustentável no país, visto que “poderá transformar e dinamizar segmentos essenciais de sua economia, como a agricultura, alimentos, fibras e energia”. (MOREIRA, 2016, p.116). Além disso, o modelo é fundamental para agregar valor às

cadeias produtivas, e colocar a economia e sociedade em um patamar mais elevado em nível mundial, criando uma base sólida para o desenvolvimento econômico.

As oportunidades abertas ao Brasil por força das suas vantagens comparativas estão relacionadas, principalmente, a: i) possuir a maior biodiversidade do planeta; ii) possuir os menores custos na produção de biomassa, principalmente de cana-de-açúcar; e iii) possuir uma agricultura tropical avançada, calcada na aplicação da ciência e da tecnologia. (DIAS; CARVALHO, 2017, p.6).

Não obstante, Beraldo (2019) traz mais detalhes, apontando que a biotecnologia moderna no setor agroindustrial constitui um dos principais caminhos para o desenvolvimento da bioeconomia no Brasil. Em vista disso, o autor montou um quadro (Quadro 2) com vantagens, oportunidades e limitações/desafios da bioeconomia no país:

Quadro 2 - Vantagens, Oportunidades e Limitações/Desafios da Bioeconomia no Brasil

Vantagens	Oportunidades	Limites e desafios
<ul style="list-style-type: none"> • País megadiverso, com seis biomas distintos e abundância de água potável; • Forte em importantes áreas da bioeconomia: biotecnologia, bioenergia/ biorrefinarias e biodiversidade; • Agricultura tropical avançada; • Baixos custos da produção de biomassa; • Disponibilidade de importantes centros de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) e de empresas líderes em setores da bioeconomia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nova fronteira para o desenvolvimento econômico sustentável; • Potencial elevado de criar empregos e renda, com base na aplicação de conhecimento e novas tecnologias, em especial com o uso da biodiversidade; • Impactos sobre vários segmentos da economia: alimentício, energético, de serviços de saúde, farmacêutico, da indústria química, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investimento em recursos humanos; • Investimento em infraestrutura para PD&I; • Avanço na proteção aos direitos de propriedade intelectual e de resultados de pesquisa; • Modernização do marco regulatório para aumentar a segurança jurídica.

Fonte: Beraldo, 2019.

Outra vantagem é que no Brasil, em 2015, foi instaurada a Lei nº 13.123, chamada Lei da Biodiversidade. Nela foi aperfeiçoada “a legislação de acesso ao patrimônio genético local e estimulado o desenvolvimento de cadeias produtivas que buscam adicionar valor econômico e social à riqueza no país, de maneira sustentável”. (SILVA; PEREIRA; MARTINS, 2018, p. 294). Isso indica que a bioeconomia se apresenta como uma das melhores e mais promissoras alternativas para que o Brasil possa, de fato, trilhar uma trajetória de desenvolvimento sustentável.

No ano de 2007, foi decretada a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia, a primeira política pública bioeconômica do Brasil. Objetivava-se o estabelecimento de um ambiente adequado para o desenvolvimento de produtos e processos biotecnológicos inovadores, aumentando a capacidade de inovação das empresas brasileiras, a absorção de tecnologias, a geração de negócios e a expansão das exportações (DIÁRIO OFICIAL, 2007).

Em 2018, foi implementado, pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC, 2018), o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Bioeconomia. O plano se dedicava à agricultura e pecuária, e possuía cinco linhas temáticas: biomassa; processamento e biorrefinarias; bioprodutos; observatório brasileiro de bioeconomia; e instância central coordenadora da bioeconomia. Elas partem de diretrizes que se baseiam em conceitos como: desenvolvimento sustentável, economia circular, substituição de combustíveis fósseis por recursos naturais renováveis e utilização da ciência e tecnologia. O objetivo geral é promover o desenvolvimento bioeconômico, científico, tecnológico e inovador, aliado à sustentabilidade e à produção de benefícios sociais, econômicos e ambientais. Ademais, é importante destacar que o plano estará em vigor apenas até o ano de 2022.

Também em 2018, foi instituído, pela Nova Lei de Informática (Lei nº 13.674/18), o Programa Prioritário em Bioeconomia (PPBio) da Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa). O programa tem como objetivo investir recursos oriundos das contrapartidas financeiras obrigatórias das empresas de eletroeletrônicos instaladas na ZFM, em pesquisa e inovação para bioeconomia na Amazônia – 5% de seu faturamento bruto. Com base nesses investimentos, pretende-se promover a inovação, competitividade e diversidade econômica da Amazônia pelo uso sustentável da biodiversidade e pela conservação dos recursos naturais. Consequentemente, almeja-se superar os três grandes obstáculos para o empreendedorismo na região: ambiente inseguro para as empresas e investidores, ausência de investimentos privados para P&D em bioeconomia e de formação de capital humano empreendedor.

O Brasil passou a ser o 6º país em números de publicações do tema no mundo em 2019 (SILVA; PEREIRA; MARTINS, 2018) e, com o marco de referência ao Plano descrito anteriormente, foi instaurado o “Programa Bioeconomia Brasil – Sociobiodiversidade”, pelo MAPA. Possui como público-alvo agricultores familiares e seu objetivo geral é:

promover a articulação de parcerias entre o Poder Público, pequenos agricultores, agricultores familiares, povos e comunidades tradicionais e seus empreendimentos e o setor empresarial, visando à promoção e estruturação de sistemas produtivos baseados no uso sustentável dos recursos da sociobiodiversidade e do extrativismo, da mesma forma a produção e utilização de energia a partir de fontes renováveis que permitam ampliar a participação desses segmentos nos arranjos produtivos e econômicos que envolvam o conceito da bioeconomia. (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 2019, p. 4).

Essa política pública se constitui a partir de cinco eixos descritos na Figura 24.

Figura 23 - Eixos temáticos do Programa Bioeconomia Brasil – Sociobiodiversidade



Fonte: MAPA, 2019.

Dentro desses eixos existem objetivos específicos, em que, no pró-extrativismo, é o de estruturar as cadeias produtivas do extrativismo em todos os biomas brasileiros, pela: i) criação de grupos de diálogos estratégicos por cadeia produtiva; ii) articulação com políticas públicas pró-extrativismo; iii) apoio e execução de projetos sobre o tema e iv) promoção de oportunidades de venda e compra dos produtos desta cadeia produtiva. Na categoria de óleos e essências, o propósito é a promoção de alianças produtivas, tendo os setores de alimentos e saúde como promotores do desenvolvimento local. A estratégia de atuação perpassa pela: i) constituição de grupos de governança territoriais das cadeias produtivas; ii) parcerias público-privada; e iii) articulação com políticas públicas (MAPA, 2019).

No eixo dos sistemas agrícolas tradicionais, a intenção é a conservação da agrobiodiversidade pelo reconhecimento desses sistemas e fomento de ações para a

conservação de suas dinâmicas. O eixo de roteiro sociobiodiversidade objetiva a valorização da diversidade biológica, social e cultural nacional e o apoio a estruturação de arranjos produtivos e roteiros de integração em torno de produtos e atividades da sociobiodiversidade. No eixo de energia renovável, o foco está na geração e no aproveitamento econômico das fontes de energias renováveis, principalmente a solar fotovoltaica (MAPA, 2019). Segundo o MAPA (2021a, p. 3), estava previsto para o ano de 2021:

contratação de projetos da Chamada pública Brasil Alemanha em Bioeconomia envolvendo R\$ 4,65 milhões; lançamento edição 2021 do Programa Fortalece Sociobio (Plataforma Mais Brasil) para consórcios intermunicipais previsão de R\$ 4 milhões; Realização do Desafio para Soluções Tecnológicas para Cadeias da Sociobiodiversidade em parceria com SEBRAE e EMBRAPA; articulação para celebração de convênios para estruturação produtiva da bioeconomia com estados em todos os biomas previsão de R\$ 4 milhões; e articulação com o MME no Programa Mais luz para Amazônia Energia Solar para a Agricultura Familiar em comunidades isoladas.

O programa abarca todo o território nacional e, em dois anos, segundo o Dia Rural (2021), uma média de 90 mil agricultores familiares foram beneficiados por ano com qualificação, investimentos no desenvolvimento de tecnologias para suas respectivas cadeias produtivas e outros. O jornal relata que cerca de R\$ 115 milhões o MAPA e outras políticas investiram em arranjos de bioeconomia para a agricultura familiar. A gestão dessa renda fica sob comando da coordenação da Secretaria de Agricultura Familiar e Cooperativismo do MAPA cujo objetivo é a estruturação de sistemas produtivos baseados no uso sustentável dos recursos da sociobiodiversidade e do extrativismo. Para conseguir o subsídio, os agricultores familiares precisam estar atentos aos editais e as chamadas públicas. Até o momento:

foram celebrados oito convênios com Consórcios Intermunicipais nos estados da Bahia, de Minas Gerais, do Rio de Janeiro, de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul. A iniciativa conta com R\$ 5 milhões para a implementação do Roteiros da Sociobiodiversidade, que prevê a capacitação de agricultores e a gestão dos empreendimentos, agregação de valor aos produtos, resgate de saberes e da cultura alimentar e reconhecimento e valorização dos sistemas agrícolas tradicionais. (DIA RURAL, 2021, p.1).

Dessa forma, o Programa Bioeconomia Brasil – Sociobiodiversidade tem favorecido um grande número de agricultores familiares na conquista para introdução de tecnologia na produção e sua consequente dinamização, aliados à sustentabilidade que a bioeconomia pode proporcionar (DIA RURAL, 2021). O programa sinaliza um avanço

para o Brasil no tema, porém precisa aprimorar algumas questões que serão destacadas na próxima seção. Além disso, a bioeconomia no país também conta com o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf Bioeconomia), um financiamento para agricultores e produtores rurais familiares – destinado às pessoas físicas. Administrado pelo BNDES, oferece créditos de até 3% para investimentos na utilização de tecnologias de energia renovável e ambientais, no armazenamento hídrico, em pequenos aproveitamentos hidroenergéticos, silvicultura, e adoção de práticas conservacionistas e de correção da acidez e fertilidade do solo. Possui como objetivo a recuperação e a melhoria da capacidade produtiva agrícola (BNDES, 2021).

Silva, Pereira e Martins (2018) estimam que a venda de produtos bioeconômicos brasileiros, apenas no ano de 2016, foi de US\$ 326,1 bilhões. O valor é referente a US\$ 285,9 bilhões situados no Brasil – equivalente à 13,9% do PIB nacional – e US\$ 40,2 bilhões para as vendas das atividades econômicas localizadas em outros países. Advém majoritariamente do setor primário, mas também conta com a participação dos demais setores. Nesses outros setores da economia, estima-se uma atuação de quase 3% do total de vendas do setor secundário e terciário juntos. Do mesmo modo, aponta-se para um crescimento dessas áreas, pois, segundo Mejias (2019), os representantes desses setores afirmam que aumentaram e vão continuar aumentando seus investimentos em bioeconomia no país. O principal valor agregado da bioeconomia nacional, atualmente, provém da agropecuária, mas a mineração também aparece como um dos setores mais relevantes.

Vale lembrar que essas atividades econômicas foram apontadas no segundo capítulo como as mais influentes na Amazônia Legal e que esse rótulo de atividade bioeconômica não as coloca em uma posição de atividades necessariamente sustentáveis. Isto porque, numa perspectiva econômico-ecológica, a sustentabilidade ecológica somente é obtida pelo respeito à resiliência dos ecossistemas que a suporta. Ressalta-se mais uma vez a necessidade de se deixar explícito de qual tipo de bioeconomia se quer fomentar, sob o risco da repetição de modelos de desenvolvimento sabidamente insustentáveis.

Para exemplificar a relevância da região no quadro bioeconômico do mundo, Dias e De Carvalho (2017) sinalizam que o Brasil é o segundo país em área global de produção agrícola intensiva em biotecnologia pela produção de soja, milho e algodão. Assim, dois fatos são relevantes: que biotecnologia é uma das principais formas de se empregar a bioeconomia e que esses cultivos provêm massivamente da Amazônia. Em

vista disso, novamente a região se mostra potencialmente compatível com uma estratégia de desenvolvimento econômico sustentável em nível nacional pela chamada bioeconomia.

Entretanto, infelizmente, verifica-se que as aplicações da biotecnologia no Brasil estão concentradas, majoritariamente, em quatro estados, dentre os quais nenhum pertence à Amazônia Legal – SP (40,5 %), MG (24,5%), RJ (13,1 %) e RS (8 %) (DIAS; CARVALHO, 2017). Isso reforça a tese de que o potencial da região não está sendo utilizado para benefício do desenvolvimento econômico local, mas sim escoado para outras regiões. Quanto às estratégias bioeconômicas ao redor do mundo, existe um fator em comum: todas possuem como objetivo principal o acordo climático alcançado em Paris em 2015. É um desejo partilhado de reduzir a poluição de carbono que ameaça o planeta, além de criar mais empregos e gerar crescimento econômico impulsionado por investimentos de baixo carbono (STERN, 2016).

3.4 Críticas e sugestões para uma política pública bioeconômica na Amazônia

Como mencionado, a bioeconomia na Amazônia não é apenas a melhor alternativa para o desenvolvimento econômico regional com a preservação dos recursos naturais, mas também é uma estratégia aplicável em escala nacional. Esse modelo atinge o valor completo da exploração de recursos naturais renováveis e amplia o leque de comercialização na esfera nacional e internacional (WILLERDING *et al.*, 2020).

Philp (2018) aponta que os desafios para a implementação de uma política bioeconômica parte de diversos fatores, dentre eles: a impopularidade com relação aos custos ambientais e sociais, a obrigatoriedade de políticas a longo prazo, o corte de subsídios à indústria de combustíveis fósseis e a reconciliação das necessidades concorrentes da agricultura e da indústria com o crescimento populacional.

A referência de bioeconomia na Amazônia se deve ao fato de que, “com vasto território e biodiversidade abundante, a Amazônia disponibiliza uma infinidade de matérias primas que, a partir da Bioinovação, podem ser convertidas em milhares de moléculas e compostos de alto valor agregado” (INSTITUTO ESCOLHAS, 2020 p. 2). Por isso, no que se refere à sustentabilidade ecológica e ao imperativo que a bioeconomia deva fazer parte das agendas nacionais de política, a “Amazônia” se tornou um território estratégico para o Brasil.

Ferreira e Salati (2005) dissertam sobre esse papel estratégico alegando que a floresta amazônica, além de possuir a maior biodiversidade do mundo, é fonte primorosa de energia, alimentos, ciência, cultura, tecnologia inovadora; é uma oportunidade para se ingressar em novos mercados; e é território primordial para a humanidade no combate às mudanças climáticas. A importância geopolítica da preservação dessa região enseja interesses econômicos, sociais e ecológicos em nível mundial (PAINEL CIENTÍFICO PARA A AMAZÔNIA, 2021).

Dado o interesse particular pelo território amazônico – além de sua “vocação” natural para a bioeconomia – e a existência do Programa do Bioeconomia Brasil – Sociobiodiversidade, considerando-o como o maior programa de bioeconomia do país, procura-se aqui tecer algumas críticas e sugestões de modo a contribuir para o aperfeiçoamento do arcabouço de políticas públicas voltadas para o tema, conciliando melhoria da qualidade de vida, agregação de valor e preservação da maior floresta tropical do mundo.

A proposta do Programa Bioeconomia Brasil – Sociobiodiversidade   uma estratégia para o desenvolvimento econômico de todo o território nacional. Nesse sentido, a enorme abrangência é a primeira crítica ao programa. Ela indica uma falta de especificidade nas ações, desconsiderando a diversidade entre os biomas do Brasil. É preciso levar em consideração a realidade do país, pois existe disparidade no número de publicações científicas sobre bioeconomia entre as regiões do mesmo. Isso desencadeia em uma anomalia na aplicação do programa, porque os princípios científicos e as recomendações feitas para qualquer política pública bem-sucedida devem estar profundamente alinhados às particularidades de cada região (BOLETIM TEMÁTICO DA BIOECONOMIA, 2021).

Não há menção da descrição do programa sobre os investimentos iniciais recebidos. A instalação produtiva   parte fundamental para o uso dos recursos naturais renováveis. Sabe-se que a introdução de novas tecnologias e de produtos no mercado oferecem riscos e demanda recursos financeiros que, muitas vezes, os empresários não estão dispostos a arcar. Solucionada essa questão, ficará mais fácil de enfrentar os desafios relacionados à redução de custos, por meio do alcance de escalas de operação que permitam a competição com os preç os dos produtos baseados em combustíveis fósseis (SILVA; PEREIRA; MARTINS, 2018).

Outra crítica ao Bioeconomia Brasil – Sociobiodiversidade é direcionada ao extrativismo florestal, que é tratado como foco da atividade bioeconômica. Atividades

extrativistas auxiliam na manutenção da floresta em pé e geram mais empregos, porém a bioeconomia demanda outras estratégias para o seu sucesso. Isso porque o tipo de economia proposta pressupõe a preservação da floresta com agregação de valor aos produtos e com melhoria da qualidade de vida da população local (ABRAMOVAY, 2022). A escolha de público-alvo do programa também precisa ser revista. Embora os agricultores familiares sejam importantes no processo, deve-se englobar outros atores que são indispensáveis na construção de uma política regional de bioeconomia – como microempresários, povos tradicionais e outros. Existem outros agentes interessados em contribuir e participar desse processo que não podem ser ignorados.

O programa também não aborda o uso da biotecnologia, nem a substituição de combustíveis fósseis. Tais temas são apenas mencionados no eixo temático de energia renovável. Essas, por sua vez, são questões importantes para bioeconomia, pois se trata de temas norteadores de duas perspectivas de políticas bioeconômicas no mundo. É por essas questões que, por exemplo, o extrativismo se sobressairia, uma vez que é uma atividade capaz de gerar outros produtos e, conseqüentemente, novos mercados para a Amazônia, além de a extração e a exportação primária de bens.

Diante das experiências de outros países, Nobre (2019) sugere que a industrialização é a estratégia principal para o desenvolvimento econômico e que a primarização da pauta exportadora representa um retrocesso frente às possibilidades que a biodiversidade da Amazônia fornece. Segundo o autor, o café é um exemplo de matéria-prima mal explorada economicamente, uma vez que o Brasil é o maior exportador do grão. Contudo, a Alemanha e a Itália são os países que mais lucram em sua cadeia comercial. Demonstra que o valor não está na produção/ extração, já que nem Alemanha, nem Itália plantam café. O valor econômico se encontra, na verdade, no conhecimento, atribuição de valor aos produtos primários e na transformação de um produto em outros de maior valor agregado.

O programa também não demonstra nenhuma ação de investimento em educação e tecnologia, pontos-chaves para um modelo de bioeconomia moderno. Isso porque suas estratégias bem-sucedidas ao redor do mundo possuem, majoritariamente, o foco no investimento em pesquisa e inovação, voltado mais recentemente à utilização do conhecimento dos povos tradicionais. Com a não incorporação desses pontos, a estratégia bioeconômica estará em um lugar comum (no sentido de bordão) – deve incorporar novos conhecimentos científicos. Isto é, deve ser integrada com o sistema de ciência e tecnologia de modo a criar um ambiente inovador propício para o florescimento

não apenas de uma nova engrenagem econômica, mas também de uma nova visão econômico-societária de cooperação com a natureza.

Trata-se do ponto de partida para políticas públicas que visam à implementação da bioeconomia, e que não estão adequadamente incorporados no desenho do Projeto Bioeconomia Brasil – Sociobiodiversidade. Além disso, em uma entrevista, Elizabeth Farina, do instituto de pesquisa WRI Brasil, disserta que:

A consolidação do setor de bioeconomia na Amazônia só foi possível pelo pioneirismo das populações tradicionais em insistir na manutenção de suas modalidades produtivas de origem através da organização em associações, cooperativas e negócios de base comunitária. É a partir da opção destas populações pela adoção e consolidação do cultivo de modalidades produtivas florestais de baixo impacto ambiental que mercados como castanha, borracha e óleos vegetais começam a se consolidar. (ROCHA, 2021, p. 12).

Existe também uma preocupação quanto à coordenação do programa, que está submetida ao MAPA, mas deveria ser compartilhada entre o MAPA e o MMA, ou ser subordinada apenas ao MMA. Na medida em que o programa anseia pela inserção de um modelo pautado na sustentabilidade, o MMA não deve ser desconsiderado dentro da estrutura de governança e tomada de decisões. Além disso, o eixo energia renovável, apesar de ter um lado positivo e importante, é outro ponto problemático do programa. Em suma, Nobre e Nobre (2020) chamam a atenção para o fato de que a energia solar fotovoltaica distribuída na Amazônia é um recurso natural que não está sendo aproveitado. Os autores advogam que se trata de uma região tropical com alta incidência de radiação solar, ao ponto que, a energia solar produzida nesse território seria suficiente para alimentar a nova bioeconomia e todas as necessidades humanas de energia. Todavia, embora todo esse potencial para o fomento do novo mercado, o eixo temático de energias renováveis não a abarca.

É imprescindível entender que, para a construção de uma bioeconomia na Amazônia ou em qualquer outro lugar, necessita-se da universalização da energia elétrica limpa no local, algo que atualmente não existe na Amazônia. E, para garantir sustentabilidade, a energia elétrica utilizada no processo de inovação não pode vir qualquer fonte. Ademais, de acordo com a descrição do programa, o foco desse eixo contempla apenas o grupo de produtores da agricultura familiar. Portanto, é necessário que o benefício seja expandido para outros grupos, uma meta viável para a região amazônica, que é uma das maiores fontes de energia renovável do Brasil.

Conforme Mulligan e Clifford (2015), para criar ou reformular uma política pública voltada para o desenvolvimento sustentável, o foco deve ser o “gerenciamento do gerenciável”, ou seja, os serviços ecossistêmicos. Esse é outro ponto que, na descrição do Programa Bioeconomia Brasil – Sociobiodiversidade, não foi abarcado. É importante conhecê-lo a fundo para se sugerir uma reformulação dessa política pública para a Amazônia, e isso requer um estudo aprofundado da região e de seus diferentes serviços ecossistêmicos. Além disso, torna-se importante associar a política bioeconômica à restauração da biodiversidade para fortalecer esses serviços ecossistêmicos e amenizar os impactos sobre a utilização da floresta, porque, apesar de se vislumbrar um manuseio sustentável dela, ainda existe um impacto em sua mercantilização. Isso desencadeia a obrigatoriedade de se conservá-la e de restaurá-la (PAINEL CIENTÍFICO PARA A AMAZÔNIA, 2021). Contudo, na proposta do Programa não existe nenhum eixo voltado para esse objetivo.

A última crítica é relativa ao Programa Fortalece Sociobio, que integra o Bioeconomia Brasil – Sociobiodiversidade, porque ele exclui a Região Norte do país, mesmo tendo a sociobiodiversidade nacional como foco. O projeto subestima a região, onde majoritariamente se concentra o território da Amazônia Legal e, conseqüentemente, a maior biodiversidade do mundo (PORTAL DO AGRONEGÓCIO, 2021). Ou seja, é uma iniciativa do poder público brasileiro que não engloba a biodiversidade da maior parte da Amazônia.

Segundo Lockie e Cooper (2015), a biodiversidade da Amazônia é conhecida por sua variabilidade genética, práticas de subsistência, novos consumos, segurança alimentar e hídrica do mundo, além de ser base para a pesquisa e inovação de novos produtos com maior valor agregado – que primordialmente reduzem os resíduos na produção. A preservação da biodiversidade da Amazônia é uma das principais preocupações do mundo, visto que ela aumenta a capacidade de os ecossistemas para lidarem com as mudanças climáticas e os choques no meio ambiente.

Ao pensar em uma política pública que direcione o território para o desenvolvimento sustentável, é inegável que a sua biodiversidade lidera o discurso e confirma que a bioeconomia é a melhor alternativa. É a chance de reduzir os danos ambientais causados pela produção de *commodities*, de melhorar a qualidade de vida da população local, de gerar empregos e elevar o valor agregado dos produtos comercializados na Amazônia Legal. Para tanto, além de ciência e tecnologia, é

fundamental a participação de empresas inovadoras com amplo conhecimento sobre os produtos da sociobiodiversidade (BIANCOLILLO, *et al.*, 2020).

A Amazônia está, portanto, na fronteira científica e tecnológica da bioeconomia atual. Segundo as discussões do Painel Científico para a Amazônia (2021), o uso sustentável da sociobiodiversidade é o principal caminho para continuar fornecendo seus serviços ecossistêmicos, imprescindíveis à vida humana. Para isso, é necessário investir nos centros de pesquisa e inovação presentes na região, além de contar com o conhecimento dos povos tradicionais, que sabem fazer uso sustentável da imensa riqueza da Amazônia. Desta forma, para buscar a resolução de um dos problemas mais relevantes do mundo contemporâneo – a emergência climática –, é imprescindível reformular o modelo de desenvolvimento ao qual a região está submetida para uma estratégia, como a bioeconomia, que visa à manutenção do bem-estar dos seres vivos no planeta Terra e a conservação da possibilidade de novos mercados (PAINEL CIENTÍFICO PARA A AMAZÔNIA, 2021).

O programa deve estar em sintonia com a economia e a ecologia, preocupada com a mitigação das mudanças climáticas, com a sociedade e com os níveis de resiliência do meio ambiente (SKOGLUND; JENSEN, 2015). Deve se desprender também da tensão inerente à primazia do lucro e da consequente pressão para contornar as leis, porque essa ilegalidade amplia a informalidade no mercado de trabalho, reduz a arrecadação do Estado e diminui a preocupação com as questões ambientais. Portanto, são práticas que desencadeiam a piora da qualidade de vida da população, a minimização da ação do poder público e a erosão da sustentabilidade (HUDSON, 2015).

Para que haja a consolidação de uma política bioeconômica robusta é imprescindível também unir o conhecimento dos povos originários, dos pesquisadores e das aspirações de qualquer processo de governança ambiental, não negligenciando as demais atividades já implementadas na Amazônia. Partindo-se das ideias de Lockie e Cooper (2015), as atividades previamente estabelecidas, como a agropecuária, podem ser gerenciadas para garantir que a preservação da biodiversidade e a conservação dos recursos naturais. A inclusão delas nessa nova estratégia de desenvolvimento, baseado na bioeconomia, torna-se indispensável por se tratarem de setores bases da economia brasileira, além de estarem sendo pressionadas para que haja uma certificação de sustentabilidade de suas produções. Diversos procedimentos podem ser propostos para

adequá-las à dinâmica bioeconômica, um exemplo seria o da agrossilvicultura¹³ (PAINEL CIENTÍFICO PARA A AMAZÔNIA, 2021).

Também é crucial aliar o Bioeconomia Brasil – Sociobiodiversidade a uma política industrial, a fim de estimular iniciativas empreendedoras que superem as atuais formas de produção e de uso da floresta. Deve-se desenvolver uma rede de apoio para conectar os produtores iniciais aos pesquisadores e detentores de tecnologia, com intuito de aliar os conhecimentos e gerar novos produtos. Segundo o Painel Científico para a Amazônia (2021), as assimetrias de informação que existem no mercado bioeconômico devem ser reduzidas com o mapeamento e a transparência de informações estatísticas para os produtores. Além disso, o suporte do Estado no fortalecimento desse mercado reduzirá as incertezas do relativamente novo e propiciará um ambiente factível para o estabelecimento dos preços.

Na busca por essa política pública bem-sucedida, voltada para o desenvolvimento sustentável, o combate à desigualdade contemporânea e as disparidades distributivas devem ser priorizadas. Essas questões sociais representam o principal desafio e são responsáveis por impactarem negativamente nos ecossistemas, causando danos ambientais. Também é imprescindível sacrificar certos grupos – no caso do estudo, um exemplo são os latifundiários que trabalham com atividades predatórias à natureza – para que o desenvolvimento econômico desencadeie uma melhoria da qualidade de vida da população local com preservação da floresta em pé (COLLIN; COLLIN, 2015).

Da mesma forma, é preciso um empenho massivo pela segurança pública, porque “nenhum plano de desenvolvimento pode ser bem-sucedido em uma região na qual alguns territórios são simplesmente vetados pelos criminosos” (ROCHA, 2021, p.6). Na Amazônia, não se trata mais apenas da violência comum do campo, o tráfico e a milícia chegaram dominando e impedindo também a entrada da bioeconomia.

Deve-se haver o reconhecimento das raízes históricas da atual crise ambiental que cerca a Amazônia Legal. Elas foram discutidas nos capítulos anteriores e são originárias, principalmente, da herança do colonialismo – pela má distribuição de terras –, na integração da região primeiramente com o mundo e posteriormente com as demais regiões do Brasil. Segundo Collin e Collin (2015), essas disparidades são a causa da desestabilização do clima, da economia e das comunidades. Elas também resultam em fome, conflitos por terras, secas, inundações, perda de vidas e dos meios de subsistência.

¹³ Frequentemente vista como a mais promissora estratégia de restauração ambiental para atingir milhares de famílias de agricultores na Amazônia (PAINEL CIENTÍFICO PARA A AMAZÔNIA, 2021).

Como sugestão para sanar os pontos de insuficiência do Programa Bioeconomia Brasil – Sociobiodiversidade e alinhá-lo a uma política pública bioeconômica bem-sucedida e sustentável para a Amazônia legal, deve haver:

- Pelo menos, que um eixo temático do programa seja direcionado especificamente para a região amazônica, por causa da sua importância perante a crise climática e a disponibilidade dos serviços ecossistêmicos;
- Conter o Estado como ente principal no processo de indutor de investimentos, com financiamento e subsídios junto ao setor privado para que os empresários se sintam seguros para ingressar no mercado de novos produtos da sociobiodiversidade da Amazônia;
- Ajustar o tema extrativismo vegetal, que deve ser considerado uma das frentes para se chegar a uma bioeconomia e não o foco principal. Caso contrário, o programa ficará focado no autoconsumo e na comercialização de pequeno porte;
- Oferecer acesso livre e rápido às informações sobre o programa, descrever quais iniciativas estão sendo apoiadas, como participar e como foram os processos anteriores. Para assim, sanar diversas dúvidas e promover o ingresso de projetos mais alinhados aos interesses da bioeconomia na região;
- Aproveitar mais a biodiversidade da Amazônia para diversificar sua utilização;
- Focar na ciência e inovação junto ao conhecimento dos povos tradicionais na produção;
- Universalizar o acesso à energia elétrica de qualidade e limpa no interior da Amazônia;
- Promover uma nova logística para transporte de carga, pois a construção da bioeconomia na Amazônia como uma estratégia de desenvolvimento sustentável nacional, necessita de rapidez e barateamento do transporte dentro do território. Importante aqui ressaltar a necessidade imperiosa de se abandonar a visão obsoleta de que infraestrutura se refere apenas à construção de estradas e portos. Deve-se, sobretudo, adotar uma visão mais ampla e moderna sobre infraestrutura que incorpore a questão de conexões via internet;
- Estimular a segurança pública com o empoderamento de órgãos de fiscalização para o combate de crimes ambientais;
- Incluir a participação dos povos tradicionais;

- Usar e capacitar os órgãos estatísticos na Amazônia, aproveitando o que já existe na região em termos de capacidade investigativa – só no estado do Amazonas há quase 5 mil pesquisadores atuando, entre mestres e doutores (AMAZONAS, 2020);
- Ter como objetivo geral a substituição de combustíveis fósseis e a promoção da biotecnologia, não apenas em nível de energia renovável;
- Especificar as fontes de financiamento, diversificando-as. Se não estiver prevista a origem dos recursos, o programa pode ser facilmente descontinuado, pois ficará à mercê de fatores conjunturais;
- Ampliar o financiamento, pois os oito convênios celebrados contavam apenas com R\$ 5 milhões para a implementação dos Roteiros da Sociobiodiversidade, que prevê a capacitação de agricultores e a gestão dos empreendimentos, agregação de valor aos produtos, resgate de saberes e da cultura alimentar e o reconhecimento e valorização dos sistemas agrícolas tradicionais. Um valor muito baixo perante o orçamento de apoio ao agronegócio, por exemplo;
 - Ampliar o público-alvo, incluindo outros *stakeholders* e agentes locais;
 - Compartilhar a coordenação do MAPA com o MMA e demais órgãos da estrutura governamental, como o IBAMA;
 - Integração com o PPBio e demais estratégias já existentes de modo a facilitar a criação de economias de escala e escopo;
 - Contínua troca de experiências entre o Programa Bioeconomia Brasil – Sociobiodiversidade e demais experiências internacionais;
 - Buscar projetos bioeconômicos que possuem relação com a agropecuária e mineração, por intermédio de investimentos disruptivos, uma vez que essas são as principais atividades econômicas da Amazônia, degradam a região e possuem potencial para o tema;
 - Avaliar a melhor forma de se utilizar os serviços ecossistêmicos, com o intuito de mitigar as mudanças climáticas e respeitar os níveis de resiliência do meio ambiente;
 - Combater toda e qualquer forma de desigualdades;
 - Atuar em conjunto: instituições governamentais, instituições de ensino e pesquisa, empresas privadas (de todos os portes) e consumidores;

- Seguir os preceitos da Economia Ecológica, mantendo um equilíbrio entre a resiliência dos ecossistemas presentes na região e as ações das instituições de planejamento, do governo e dos agentes privados;
- Ampliar a divulgação com intuito de gerar conformidade dos entes envolvidos na economia e sociedade, concientizando e estimulando a bioeconomia na Amazônia.

Em conjunto, é importante: aliar-se ao Projeto Amazônia 4.0 e às instituições de pesquisa como universidades, Museu Paraense Emílio Goeldi, Embrapa e outros para angariar conhecimento sobre a bioeconomia e fomentá-la de forma adequada. Melhorar a regulação compatível ao tema (ABBI, 2021), desenvolvendo um ambiente acolhedor para grandes empreendimentos, além de retomar o Fundo Amazônia para o financiamento de projetos pontuais com microempresários. Uma estratégia também fundamental é se associar a projetos relacionados ao turismo na região amazônica, na medida em que geram renda para as populações locais e inibem a degradação ambiental.

A partir das experiências observadas em outros países que tiveram sucesso na implementação da bioeconomia, nota-se a indispensabilidade do poder público na promoção de incentivos financeiros e fiscais ao setor privado para que ingressem na área e fomentem o mercado. Para tanto, em busca do fortalecimento da bioeconomia, sugere-se: a redução de subsídios e encarecimento de créditos públicos a setores e/ou produtos que degradam o meio ambiente; ampliação de subsídios a produtos, máquinas e equipamentos direcionados ao mercado bioeconômico da Amazônia; e intitulação de um preço mínimo para os produtos da sociobiodiversidade da região.

Com um eixo temático do Programa direcionado para a Amazônia, é possível começar a conciliar desenvolvimento econômico com preservação ambiental, superando e reformulando o modelo atual predatório à natureza. A implementação por completo de um desenvolvimento sustentável, baseado na bioeconomia, ocorrerá a longo prazo, pois mudanças nas dinâmicas sociais e de produção demandam tempo.

Todavia, três pontos advogam pela bioeconomia como melhor alternativa para mudança de paradigma da região: i) a Amazônia é berço da maior biodiversidade do planeta, ii) a cada três dias, encontra-se uma nova espécie e, por fim, iii) pelo fato de que muitas de suas matérias-primas já são empregadas na indústria farmacêutica para produção de cosméticos, perfumes e medicamentos. Esse imenso potencial, aliado a políticas públicas compromissadas em desenvolver a região com sustentabilidade e ao

investimento em pesquisa e inovação, é muito promissor. Até porque, já existem, conforme visto no tópico anterior, estratégias bioeconômicas bem-sucedidas na região, isso em um cenário sem grandes investimentos e habilidades empreendedoras na área (NOBRE; NOBRE, 2018).

Contudo, para se obter êxito na implementação desse sistema na Amazônia, muitos desafios devem ser superados. Nobre e Nobre (2020) sinalizam que algumas questões críticas devem ser contornadas, por exemplo, as falhas conceituais sobre como administrar a região, decorrentes das incompatíveis visões transparecidas nas ações locais; as falhas de conhecimento, em razão da quantidade ínfima de fomento à pesquisa para as instituições amazônicas de inovação e monitoramento; e as falhas de implementação de políticas dos governos dos países amazônicos, com dificuldade de se reconhecer os riscos das políticas de desenvolvimento atuais e passadas, e as ineficientes implementações de uma economia intensiva em recursos.

Para se alcançar a bioeconomia na Amazônia, o Instituto Escolhas (2020) especifica quais providências devem ser tomadas no âmbito das políticas públicas, divididas em três eixos fundamentais: i) financiamento e infraestrutura de preposições do tema; ii) apoio para oferta e produção; e iii) desenvolvimento de mercados e demanda. Dentre esses eixos, existem objetivos específicos: i) infraestrutura apropriada para a bioeconomia, engenharia financeira para a bioeconomia e incentivos econômicos e avanços à PD&I; ii) segurança jurídica dos produtores, capacitação e treinamento em empreendedorismo com foco para as comunidades locais e produtores; e iii) inserção nas cadeias globais de valor e desenvolvimento comercial. A Quadro 3 apresenta as ações práticas necessárias para se alcançar cada objetivo específico, descrevendo qual ministério e entidade é responsável por cada ação.

Quadro 3 - Relação de ações para uma bioeconomia na Amazônia

Financiamento e infraestrutura	Desenvolvimento da oferta e produção	Desenvolvimento de mercados e demanda
Reduzir a contribuição de 5% para 4% do faturamento bruto das empresas de informática que já destinam recursos para P&D de forma compulsória.	Implementar, via o Sistema S, o “Sebrae da Floresta”, com foco na base (comunidades locais e produtores), para estimular a cultura empreendedora na região amazônica	Promover a integração industrial dos produtos e ingredientes da floresta
Instituir contribuição de 0,1% do faturamento bruto de todas as empresas da ZFM, incluindo as empresas de informática	Fortalecer as iniciativas de capacitação, treinamento e empreendedorismo já existentes na Amazônia	Provocar o adensamento das cadeias produtivas de valor da bioeconomia, com foco no ecossistema de empreendedorismo e inovação, incentivando biusinas e biorefinarias
Destinar 50% dos recursos arrecadados para o desenvolvimento de pesquisas e negócios relacionados a biodiversidade	Incentivar, via acesso à crédito e políticas públicas, a formalização dos produtores, comunidades locais, cooperativas e associações	Política Comercial orientada a acesso a mercados

Governança e gestão do Fundo da Biodiversidade com participação das empresas do setor, a partir de modelos existentes no sistema financeiro internacional	Avançar na incorporação de novas técnicas e tecnologias produtivas (manejo, plantio, colheita, pré-beneficiamento), centrada em ações da Embrapa em parceria com as EMATERs, secretarias municipais de agricultura e produção e universidades federais e estaduais	Apoiar as ações de promoção de vendas e formação de mercado (feiras, road shows, missões – ex: utilização da expertise da APEX para tal).
Garantir que os recursos do fundo sejam destinados exclusivamente para a promoção de pesquisas e negócios da biodiversidade amazônica.	Definir critérios para padronização e/ou certificação de qualidade	Criação do Selo “Amazônia Sustentável”, com objetivo de marketing, trazendo a comprovação de que o produto contribuiu de fato para a proteção e preservação da biodiversidade
Mapear a distribuição de matérias-primas e biorrecursos da região amazônica	Dotar a região amazônica de laboratórios e agentes certificadores.	Criação e desenvolvimento de selo de produção orgânica da bioeconomia amazônica, com sua disseminação entre produtores, para acesso à mercados internacionais.
Adaptação de edições especiais de programas de PD&I existentes para ter foco em Bioeconomia e Empreendedorismo VerdeHidroviária, terminais fluviais e facilites de armazenamento e distribuição, para cada parte das cadeias da bioeconomia	Operacionalizar o Novo Marco Legal da Biodiversidade, garantindo que o cumprimento dos seus objetivos de eliminar os entraves, estimular o uso sustentável e a valorização da biodiversidade	
Elaboração do Programa de Geração de Energia Elétrica do Biogás, produzido a partir da biomassa florestal, dos resíduos animais e do lixo orgânico, voltado especialmente para estimular a atividade da piscicultura dos peixes amazônicos	Agilizar o estabelecimento das diretrizes para a aplicação dos recursos destinados ao Fundo Nacional para a Repartição de Benefícios (FNRB), priorizando as atividades de inovação tecnológicas aplicadas ao uso sustentável da biodiversidade e o apoio às comunidades locais, povos indígenas e populações tradicionais	
Conectividade digital da Amazônia	Capacitação e Assessoramento das Pequenas e Médias Empresas por meio do “Sebrae da Floresta”, para operacionalizarem os procedimentos da Lei de Acesso aos Recursos Genéticos.	
Destinar 10% até 2022 do montante de financiamento do PRONAF para atividades bioeconômicas e extrativistas da Amazônia		
Facilitar o acesso do PRONAF B para os extrativistas		
Promover condições, junto ao Banco Central e CVM (em parceria com BNDES e FINEP), para atração de capital financeiro para investimentos em bioeconomia		
Implantar mercado de carbono, sob liderança do Ministério da Economia, para ser uma fonte de recursos importantes para manutenção da floresta em pé e incentivo para a bioeconomia.		

Organização: Autora, 2021. Fonte: Instituto Escolhas, 2020.

Por último – e não menos importante –, é preciso reconhecer que a construção de um modelo bioeconômico exigirá um grande montante de recursos que, em sua maioria, terá de vir do setor privado. A demanda é uma grande aliada para atrair empresários e impulsionar a inovação. O uso de matéria-prima dentro do próprio território amazônico é, normalmente, mais sustentável do que transportá-las de outros lugares em termos de energia consumida no transporte e em custos financeiros. Dessa forma, é imprescindível a criação de biorrefinarias, porque são elas que ditam o sucesso de uma

bioeconomia industrial e sustentável. Para isso, as políticas devem ser estáveis e de longo prazo para que o setor privado tenha confiança para investir em projetos arriscados (STERN, 2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao demonstrar a importância socioambiental da Amazônia para a humanidade e como o padrão de desenvolvimento econômico não a reconhece, por privilegiar duas atividades econômicas que degradam o meio ambiente, concentram renda e não geram melhoria da qualidade de vida da população, ficou evidente a necessidade de modificar a trajetória de desenvolvimento econômico da região para um modelo mais sustentável.

O adjetivo “sustentável” vem sendo utilizado junto ao substantivo “desenvolvimento” há pelo menos três décadas. De lá para cá, outras expressões como “economia verde” surgiram no debate sobre estratégias de desenvolvimento que conciliem alto desempenho econômico com proteção ambiental. A Amazônia, tida como uma região que abriga o maior patrimônio natural da humanidade, passou a ter um papel protagonista na busca por soluções na mitigação dos efeitos negativos das mudanças climáticas. Mas a pergunta ainda permanece: como desenvolver de maneira sustentável aquela região?

Recentemente, muitos autores e também agentes políticos têm apontado que bioeconomia se apresenta como uma das principais alternativas de desenvolvimento, uma vez que: a Amazônia Legal abarca a maior biodiversidade do mundo; possui uma imensa riqueza intelectual, transparecida na quantidade de pesquisadores e comunidades tradicionais; tem baixo custo na produção de biomassa; dispõem de uma agricultura avançada; e por já existirem estratégias bem-sucedidas no território, vislumbradas em iniciativas privadas. Mas, o discurso da bioeconomia é um lugar comum ou efetivamente representa uma estratégia inovadora? Ao se falar em bioeconomia na Amazônia, quais são os elementos fundamentais que devem ser considerados de modo a evitar a banalização indevida do termo e uma repetição fadista de um bordão?

As perguntas acima nortearam esta dissertação. Os dois primeiros capítulos mostraram que a lógica de evolução socioeconômica da região amazônica se assentou sobre os argumentos de ocupação demográfica e econômica desordenadas, sem uma devida preocupação com o delicado equilíbrio ecossistêmico (resiliência ecossistêmica). Isso porque as principais atividades econômicas da região – a agropecuária e a mineração – resultaram em alarmantes problemas ambientais e sociais, reforçando a necessidade pela busca por novas estratégias.

No terceiro capítulo, mostrou-se que ao redor do mundo os modelos de desenvolvimento econômico, baseados na bioeconomia, desfrutaram massivamente do

apoio governamental para seu êxito. Desta forma, procurou-se, no Programa Bioeconomia Brasil – Sociobiodiversidade, a maior política pública sobre o tema no país, um caminho para direcionar a Amazônia Legal para uma estratégia de desenvolvimento sustentável. A princípio, trata-se de uma iniciativa que possui mérito, mas ainda é incipiente, voltada para um único grupo, com foco no extrativismo florestal, projetos de pequena escala e comando do MAPA. Soa como um programa que busca somente a manutenção da floresta em pé, um extrativismo rudimentar, uma bioeconomia da borracha.

A fim de elevar essa política pública a um patamar de estratégia inovadora que foram apontadas inúmeras críticas e sugestões para sanar suas insuficiências e desenvolver uma bioeconomia no país, mais precisamente, na Amazônia brasileira. Não se advoga por qualquer modelo de bioeconomia, almeja-se incluir bioprocessos e biotecnologia em vez de uma bioeconomia meramente moldada pelo extrativismo rudimentar, que só extrai e não agrega valor. Buscou-se um modelo de desenvolvimento sustentável que envolva o extrativismo avançado, com agregação de valor, geração de empregos e melhoria das condições de vida da população amazônida.

Para tanto, uma política pública de bioeconomia, que objetiva o desenvolvimento sustentável, conforme o Programa Bioeconomia Brasil, é indispensável envolver alguns princípios norteadores, a saber: respeitar os preceitos da economia ecológica e consequentemente os limites biofísicos da natureza; conter um de seus eixos temáticos direcionado especificamente para a região amazônica; compartilhar a coordenação do MAPA com, pelo menos, o MMA; focar em ciência e tecnologia, aliados ao conhecimento dos povos tradicionais; possuir o Estado como ente principal no processo de indução de investimentos; e realocar o foco do Programa de extrativismo vegetal, que deve ser considerado uma das frentes para se chegar a uma bioeconomia, para a substituição de combustíveis fósseis e/ou biotecnologia. Também é fundamental, aliar-se a políticas industriais bioeconômicas e retomar as políticas de preservação ambiental e o Fundo Amazônia, a fim de garantir a redução do desmatamento, dar suporte aos pequenos e atrair os grandes empreendedores para o mercado bioeconômico.

Ademais, conforme apresentado no subcapítulo anterior, existem mais sugestões para o aperfeiçoamento do Programa como uma estratégia alternativa ao paradigma de desenvolvimento instalado na Amazônia Legal. Todavia, isso não o descredibiliza, pelo contrário, nota-se a sua relevância enquanto política pública para fomentar o novo mercado. Entretanto, entende-se que, para se desfrutar de uma bioeconomia exitosa, é

preciso ajustar o Programa em nível organizacional, produtivo e logístico para superar os obstáculos e desenvolver capacidades para transformá-la em desenvolvimento sustentável. O propósito deste trabalho foi dar soluções que impeçam o crescimento predatório da economia amazônica e fornecem conhecimento para construir um ambiente muito mais consciente e otimizador do uso dos recursos naturais.

Por isso, este estudo procurou mostrar que o tema da bioeconomia na Amazônia deve ser visto de forma muito mais ampla e não apenas como um setor econômico ligado à floresta e/ou extrativismo. Isto por dois motivos principais: i) o primeiro – e mais óbvio – é que a bioeconomia como extrativismo predatório é mais do mesmo, ou seja, é a simples expansão de atividades degradantes já existentes na região; ii) segundo, na esteira do que afirma Abramovay (2022), mesmo que as atividades extrativistas ligadas à floresta respeitem a resiliência dos ecossistemas – o que é uma condição necessária –, elas por si só podem não ser suficientes para a elevação das condições de vida de toda população. Neste sentido, e ainda de acordo com Abramovay (2022), a bioeconomia deve ser vista como um novo valor, cujo fulcro está na constatação de que as soluções para a superação do subdesenvolvimento estão necessariamente em estratégias de cooperação com a natureza.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANTES, Joselito. **Bio(sócio)diversidade e empreendedorismo ambiental na Amazônia**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002. 146 p.

ABRAMOVAY, Ricardo. **Amazônia: por uma economia do conhecimento**. São Paulo: Editora Elefante, 2019. 112 p.

ABRAMOVAY, Ricardo. Bioeconomia é um valor ético e não um setor econômico. 2022. Disponível em: <https://ricardoabramovay.com/2022/01/bioeconomia-e-um-valor-etico-e-nao-um-setor-economico/>. Acesso: 15 jan. 2022.

ABRAMOVAY, Ricardo; FERREIRA, Joice; COSTA, Francisco de Assis; EHRLICH, Marco; EULERE, Ana Margarida Castro; YOUNG, Carlos Eduardo F; KAIMOWITZ, David; MOUTINHO, Paulo; NOBRE, Ismael; ROGEZE, Herve; ROXO, Eduardo; SCHORK, Tatiana; VILLANOVA, Luciana. The New Bioeconomy in the Amazon: Opportunities and Challenges for a Healthy Standing Forest and Flowing Rivers. **In:** Painel de ciência para a Amazônia 2021. The Amazon We Want, 2021, p. 154 – 366.

AGÊNCIA PÚBLICA/REPÓRTER BRASIL. Conheça o Robotox, um robô que tuita sempre que o Governo Federal libera um novo registro de agrotóxico. Disponível em: <https://portasdoalimento.info/2019/05/14/conheca-o-robotox-um-roboto-que-tuita-sempre-que-o-governo-federal-libera-um-novo-agrotoxico/#>. Acesso em: 18 de jan. de 2021.

ALENTEJANO, Paulo Roberto Raposo. As políticas do Governo Bolsonaro para o campo: a contrarreforma agrária em marcha acelerada. **Revista da ANPEGE**, João Pessoa, v. 16. n. 29, p. 353 -392, 2020.

AMAZONAS. ‘Mapeamento da Ciência no Amazonas’ identifica quantitativo de pesquisadores atuando em todo o estado. 2020. Disponível em: <http://www.amazonas.am.gov.br/2020/07/mapeamento-da-ciencia-no-amazonas-identifica-quantitativo-de-pesquisadores-atuando-em-todo-o-estado/>. Acesso em: 01/12/2021.

AMAZÔNIA 2030. Fatos da Amazônia. Abril de 2021. Disponível: [https://amazonia2030.org.br/fatos-da-amazonia-2021/#:~:text=A%20Amaz%C3%B4nia%20Legal%20representa%2059%25%20do%20territ%C3%B3rio%20nacional.&text=O%20Produto%20Interno%20Bruto%20\(PIB,territ%C3%B3rio%20composto%20por%20%C3%81reas%20Protegidas](https://amazonia2030.org.br/fatos-da-amazonia-2021/#:~:text=A%20Amaz%C3%B4nia%20Legal%20representa%2059%25%20do%20territ%C3%B3rio%20nacional.&text=O%20Produto%20Interno%20Bruto%20(PIB,territ%C3%B3rio%20composto%20por%20%C3%81reas%20Protegidas). Acesso em: 29 de janeiro de 2022.

ANDRADE, Daniel. Economia e meio ambiente: aspectos teóricos e metodológicos nas visões neoclássica e da economia ecológica. **Leituras de Economia Política**, Campinas, v. 14, n. 1, p. 1-31, ago.-dez. 2008.

ANDRADE, Daniel; ROMERO, Ademar. Degradação Ambiental e Teoria Econômica: Algumas Reflexões sobre uma “Economia dos Ecossistemas”. **Revista Economia**, Brasília(DF), v.12, n.1, p.3–26, 2011.

ANDRADE, Daniel. Valoração Econômico Ecológica. Bases Conceituais e Metodológicas. **Annablume**, p.267, 2013.

ANUARIO MINERAL BRASILEIRO (AMB). 2000. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/anuario-mineral/anuario-mineral-brasileiro/anuario-mineral-brasileiro-2000>. Acesso em: 26 de jul. 2021.

ANUARIO MINERAL BRASILEIRO (AMB). 2005. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/anuario-mineral/anuario-mineral-brasileiro/anuario-mineral-brasileiro-2005>. Acesso em: 26 de jul. 2021.

ANUARIO MINERAL BRASILEIRO (AMB). 2010. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/anuario-mineral/anuario-mineral-brasileiro/anuario-mineral-brasileiro-2010>. Acesso em: 26 de jul. 2021.

ANUARIO MINERAL BRASILEIRO (AMB). 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/anuario-mineral/anuario-mineral-brasileiro/anuario-mineral-brasileiro-2016-metalicos>. Acesso em: 26 de jul. 2021.

ANUARIO MINERAL BRASILEIRO (AMB). 2020. Disponível em: https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/anuario-mineral/anuario-mineral-brasileiro/amb_2020_ano_base_2019_revisada2_28_09.pdf. Acesso em: 26 de jul. 2021.

ANUARIO MINERAL BRASILEIRO (AMB). Produção bruta e valor de venda. 2021. Disponível em: <https://dados.gov.br/dataset/anuario-mineral-brasileiro-amb>. Acesso em: 26 de jul. 2021.

ARROW, K., BOLIN, B., COSTANZA, R., DASGUPTA, P., FOLKE, C., HOLLING, C.S., JANSSON, B.-O., LEVIN, S., MÄLER, K.-G., PERRINGS, C., PIMENTEL, D., 1995. Economic growth, carrying capacity, and the environment. *Science* 268, 520–521.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BIOINOVAÇÃO. ABBI concede entrevista exclusiva ao NRGHUB sobre bioeconomia e o Brasil. 2021. Disponível: <https://abbi.org.br/abbi-concede-entrevista-exclusiva-ao-nrghub-sobre-a-bioeconomia-e-o-brasil-2/>. Acesso em: 14 de jan. de 2022.

ATLAS BRASIL. Ranking IDHM estados. 2021. Disponível: <http://www.atlasbrasil.org.br/ranking>. Acesso em: 20 de set. 2021.

BOLETIM INFORMATIVO DO SETOR MINERAL. 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/Marce/Downloads/Boletim%20Informativo%20do%20Setor%20Mineral%202014.pdf>. Acesso em: 18 de ago. 2021.

BOLETIM INFORMATIVO DO SETOR MINERAL. 2014. Disponível em: [file:///C:/Users/Marce/Downloads/Boletim%20Informativo%20do%20Setor%20Mineral%202018.%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Marce/Downloads/Boletim%20Informativo%20do%20Setor%20Mineral%202018.%20(1).pdf). Acesso em: 18 de ago. 2021.

ARAPYAUÍ. 2021. Amazônia 4.0. Disponível em: <https://arapyau.org.br/amazonia-4-0/>. Acesso em: 01/12/2021.

ASHER, Claire. Degradação supera desmatamento na Amazônia: Dados de satélite coletados ao longo de 23 anos foram analisados. Cientistas alertam para aumento de emissões, perda de biodiversidade e risco de doenças infecciosas. **Mongabay**, 2020. Disponível em: <https://brasil.mongabay.com/2020/10/degradacao-supera-desmatamento-na-amazonia/>. Acesso em: 29 dez. 2021.

BERALDO, ANTONIO DONIZETI. Bioeconomia no Brasil: desafios e potencialidades. **AgroANALYSIS**, v. 38, n. 9, p. 24–25, 2019.

BEZERRA, Joana; FUNARI, Pedro; KUYPER, Thomas. Solos Amazônicos — suas representações e seus contextos históricos. **Accelerating the world's research**, p. 24–47, 2015.

BIANCOLILLO, Ilaria; PALLETO, Alessandro; BERSIER, Jacques; KELLER, Michael; ROMAGNOLI, Manuela. A literature review on forest bioeconomy with a bibliometric network analysis. **Journal of Forest Science**, v. 66, n. 7, p. 265–279, 2020.

BIOÖKONOMIERAT. German Bioeconomy Council. Bio-economy Council Report 2010. Bioeconomy Innovation. 2010. Disponível em: http://bioekonomierat.de/fileadmin/Publikationen/Englisch/bioeconomy_council_report_2010.pdf. Acesso: 02 mar. 2021.

BNDES. Pronaf Bioeconomia. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/pronaf-bioeconomia>. Acesso em: 12 nov. 2021.

BIOSTEP. **Overview of political bioeconomy strategies**. [S. l.], 2020. Disponível em: <http://www.bio-step.eu/background/bioeconomy-strategies.html>. Acesso em: 03 abr. 2021.

BIRNER, Regina. 2018. Bioeconomy Concepts. In: I. Lewandowski (Hrsg.), *Bioeconomy: Shaping the Transition to a Sustainable, Biobased Economy* (S. 17–38). Cham: Springer.

BOLETIM TEMÁTICO DA BIOECONOMIA. Bioeconomia no Brasil e no Mundo: Panorama da produção científica. 2021. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/6917123/CGEE_OBio_bol-tem-bio.pdf. Acesso: 13/12/2021.

BUNKER, Stephen. Da castanha-do-Pará ao ferro: os múltiplos impactos dos projetos de mineração na Amazônia brasileira. IN: COELHO, Maria; Monteiro Maurício. Mineração e reestruturação espacial na Amazônia. Editora NAEA, 2007, p. 105-136.

CANO, Wilson. Amazônia: da crise à integração atípica e truncada. **América Latina em la historia econômica**, n. 2, v.20, p. 67-95, 2012.

CARVALHO, André; CARVALHO, David; DOS SANTOS; Cleyson. Dossiê especial AKB ECOECO. O desafio contemporâneo: construindo novas narrativas para a economia do meio ambiente e do clima. Os impactos da ação humana sobre os recursos naturais: a problemática do desmatamento e das queimadas na Amazônia Legal. Associação Keynesiana Brasileira & Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, p. 16-28, 2021.

CEBRI. Amazônia 2030: novas economias e o desenvolvimento sustentável da Amazônia. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7QTaPbxR66M>. Acesso em: 30 de setembro de 2021.

COLLIN, Robert; COLLIN, Robin. Sustainable development: environmental justice and sustainability. In: IREDCLIFT, Michael; SPRINGETT, Delyse. Routledge International Handbook of Sustainable Development. Nova York: Earthscan from Routledge. 2015. p. 209-221.

COMMUNIQUE OF THE GLOBAL BIOECONOMY SUMMIT. Communique of the global bioeconomy summit 2015: making bioeconomy work, 2015. for sustainable development, Berlin.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (RIO+20). 2012. Disponível em: http://www.rio20.gov.br/sobre_a_rio_mais_20.html Acesso em: 15 maio 2021.

COSTA, Francisco. **Formação agropecuária da Amazônia: os desafios do desenvolvimento sustentável**. Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA). Belém: NAEA, 2000. 351 p.

CASTRO, Alisson; ANDRADE, Daniel. O custo econômico do desmatamento da Floresta Amazônica. **Revista Unisinos**, 2016.

COSTANZA, Robert; ALPEROVITZ, Gar; DALY, Herman; FARLEY, Joshia; FRANCO, Carol; JACKSON, Tim; KUBISZEWSKI, Ida; SHOR, Juliet; VICTOR, Peter. Ecological economics and sustainable development: building a sustainable and desirable economy-in-society-in-nature. In: IREDCLIFT, Michael; SPRINGETT, Delyse. Routledge International Handbook of Sustainable Development. Nova York: Earthscan from Routledge. 2015. p. 281-294.

CONSTANZA, Robert. Sustainable Wellbeing. *Resurgence & Ecologist*, p. 39–41, 2013.

CONSTANZA, Robert. What is ecological economics? *Ecological Economics*, v.1, n.1, p. 1–7, 1989.

COSTA, Rogério. Bioeconomia e Sustentabilidade da Vida. *Revista da FA7, Fortaleza*, v. 1, n. 8, p. 21, 2010.

DALY, Herman.; FARLEY, J. **Economia Ecológica**. São Paulo: Anablume, 2016.

DALY, Herman. Toward Some Operational Principles Of Sustainable Development. **Ecological Economic**, n. 2, p. 1-6, 1990.

DATASUS. Fonte do IPEADATA. Números de suicídios por estado brasileiro. 2021. Disponível em: <http://ipeadata.gov.br/Default.aspx>. Acesso: 19 ago. 2021.

DIA RURAL. **Em média, 90 mil agricultores familiares foram beneficiados pelo programa do Mapa por ano**. 2021. Disponível em: <https://diarural.com.br/bioeconomia-brasil-traz-beneficios-para-agricultores-familiares-desde-2019/>. Acesso: 24/11/2021.

DIÁRIO OFICIAL. Exoneração de Ricardo Magnus Osório Galvão do cargo de diretor do INPE. 2019. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/diarios/255230530/dou-secao-2-07-08-2019-pg-1>. Acesso: 24/11/2021.

DIAS, R. F.; CARVALHO FILHO, C. A. A. Bioeconomia no Brasil e no mundo: panorama atual e perspectivas. **Revista Virtual de Química**, v. 9, n. 1, p. 410-430, 2017.

EL PAÍS. Investigado, Ricardo Salles deixa o comando do Meio Ambiente em meio a desmatamento record. 2021. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2021-06-23/investigado-ricardo-salles-deixa-comando-do-meio-ambiente-em-meio-a-desmatamento-recorde.html>. Acesso em: 30 dez. 2021.

ENRIQUEZ, Juan. Genomics: Genomics and the World's Economy. **Science**, v. 281, n. 5379, p. 925–926, 1998.

ENRIQUEZ, Maria Amélia. Boletim 1 da Tributação dos bens minerais no Pará. *Sindifisco Pará*, p. 13 - 72, 2021.

ENRIQUEZ, Maria Amélia. Boletim 2 da mineração e os municípios no Pará. *Sindifisco Pará*, p. 72 - 140, 2021.

ENRIQUEZ, Maria. Mineração na Amazônia: maldição ou dádiva. In: 1912-2012 – Cem anos da crise da borracha: do retrospecto ao prospecto. **CORECON**, Pará, p. 256, 2013.

FAUSTINO, Cristiane; FURTADO Fabrina. Mineração e Violações dos direitos: O Projeto Ferro Carajás S11D, da Vale S.A. Açailândia, p. 1-129, 2013. Disponível em: http://www.global.org.br/wp-content/uploads/2016/03/plataforma-dhesca_carajas.pdf. Acesso: 11 jul. 2021.

FEARNSIDE, Phillip. Atividade de mineração causa quase 10% do desmatamento da Amazônia. **Mongabay**, 2017.

FEARNSIDE, Phillip. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências. **Megadiversidade**, n. 4, v. 1, p. 113-123, 2005.

FERNANDES, Alan. The social and environmental impacts of industrial agriculture in the Legal Amazon. **Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Natal, v. 25, n. 30, INPE, p. 159 – 165, abril 2009.

FERREIRA, Antônia; SALATI, Enéas. Forças de transformação do ecossistema amazônico. **Estudos avançados**, v. 19, n. 54, p. 25–44, 2005.

FERREIRA, Sylvio. Cem anos da crise da borracha na Amazônia (1912-2012) e os desafios da economia verde e inclusão socioprodutiva. In: 1912-2012 – Cem anos da crise da borracha: do retrospecto ao prospecto. **CORECON**, Pará, p. 256, 2013.

JAEGER, Marcella; FLORIANO, Gabriel; MARCELINO, Clésio. Análise do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento da Amazônia Legal e o seu efeito sobre o crescimento econômico. IN: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER) & Encontro Brasileiro de Pesquisadores em Cooperativismo (EBPC), respectivamente, LIX e VI, 2021, online.

FREITAS, J. da L. Sistemas agroflorestais e sua utilização como instrumento de uso da terra: o caso dos pequenos agricultores da ilha de Santana, Amapá, Brasil. 2008. 247f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém. 2008.

FRIEDMAN, B. The Moral Consequences of Economic Growth. Alfred A. **Knopf**, New York, 2005.

FURTADO, Celso. **Formação econômica do Brasil**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1974.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholau. Energy and economic myths. **Southern Economic Journal**, v. 41, n. 3, p. 347–381, 1975.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholau. (1971) *The Entropy Law and the Economic Process*, Cambridge, MA: Harvard University Press, 1971.

GOVERNO DO BRASIL. **Lançado programa Mineração e Desenvolvimento que vai estimular retomada do País**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/energia-minerais-e-combustiveis/2020/09/lancado-programa-mineracao-e-desenvolvimento-que-vai-estimular-retomada-do-pais> Acesso em: 18 maio 2021.

GRAPE ESG. Amazônia 4.0: The reset begins. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=8clJolisNC4>. Acesso em: 01/12/2021.

GREENPAECE. Três áreas protegidas concentram 55% do desmatamento para garimpo na Amazônia. Disponível: <https://www.greenpeace.org/brasil/blog/tres-areas->

[protegidas-concentram-55-do-desmatamento-para-garimpo-na-amazonia/](#). Acesso: 7 jan. 2022.

GRIGORI, Pedro. Em meio à pandemia, governo Bolsonaro aprova 118 agrotóxicos em dois meses. Disponível em: <https://apublica.org/2020/05/em-meio-a-pandemia-governo-bolsonaro-aprova-96-agrotoxicos-em-dois-meses/>. Acesso em: 20 de jan. 2021.

GROSSMAN, G. M. & KRUEGER, A. B. Economic growth and the environment. **NBER Working Paper**, 4634, fevereiro, 1994.

HOMMA, Alfredo. A questão da produção do conhecimento regional e a biodiversidade. In: 1912 – 2012 – Cem anos da crise da borracha: do retrospecto ao prospecto. **CORECON**, Pará, p. 256, 2013.

HUDSON, Ray. Does Illegakity Enable or Undermine The Globalising Economy? In: IREDCLIFT, Michael; SPRINGETT, Delyse. **Routledge Internacional Handbook of Sustainable Development**. Nova York: Earthscan from Routledge. 2015. p. 41-54.

IBGE. Pesquisa trimestral de couro. 2021. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1088>. Acesso em: 26 jul. 2021.

IBGE. Pesquisa trimestral do abate de animais bovinos. 2021. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1092>. Acesso em: 26 jul. 2021.

IBGE. Pesquisa trimestral do abate de animais suínos. 2021. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1093>. Acesso em: 26 jul. 2021.

IBGE. Pesquisa trimestral do abate de frangos. 2021. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1094>. Acesso em: 26 jul. 2021.

IBGE. Produção agrícola municipal (PAM). 2121. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=downloads>. Acesso em: 26 jul. 2021.

IBGE. Síntese dos indicadores sociais. Trabalho: tabela 1.8 rend uf. 2020^a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9221-sintese-de-indicadores-sociais.html?=&t=downloads>. Acesso em: 17 ago. 2021.

IBGE. Síntese dos indicadores sociais. Trabalho: tabela 1.9 rend uf. 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9221-sintese-de-indicadores-sociais.html?=&t=downloads>. Acesso em: 17 ago. 2021.

IBGE. Síntese dos indicadores sociais. Trabalho: tabela 1.10 rend uf. 2019^a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9221-sintese-de-indicadores-sociais.html?=&t=downloads>. Acesso em: 17 ago. 2021.

IBGE. Síntese dos indicadores sociais. Trabalho: tabela 1.12. 2019c. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9221-sintese-de-indicadores-sociais.html?=&t=downloads>. Acesso em: 17 ago. 2021.

IBGE. Síntese dos indicadores sociais. Trabalho: tabela 1.22 uf. 2020b. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9221-sintese-de-indicadores-sociais.html?=&t=downloads>. Acesso em: 17 ago. 2021.

IBGE. Síntese dos indicadores sociais. Trabalho: tabela 1.24 uf. 2020C. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9221-sintese-de-indicadores-sociais.html?=&t=downloads>. Acesso em: 17 ago. 2021.

IMAZON. Linha do tempo: entenda como ocorreu a ocupação da Amazônia. 2013. Disponível: <https://amazon.org.br/imprensa/linha-do-tempo-entenda-como-ocorreu-a-ocupacao-da-amazonia/>. Acesso: 7 jun. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Rio de Janeiro. IBGE. 2014. **Contas regionais do Brasil 2012**. Rio de Janeiro, IBGE, 55 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Rio de Janeiro. IBGE, 2017. Censo Agropecuário. 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?=&t=downloads>. Acesso em: 14 ago. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Rio de Janeiro. IBGE, 2020. **Dados sobre o Rendimento mensal domiciliar per capita por estado**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pa.html>. Acesso em: 10 mar. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Rio de Janeiro. 2021. **População estimada**. Disponível em: <https://seculoxx.ibge.gov.br/populacionais-sociais-politicas-e-culturais/busca-por-temas/populacao.html>. Acesso em: 5 jun. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Rio de Janeiro. IBGE, 2021a. **População estimada pelo último censo (2010)**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rr/panorama>. Acesso: 5 jun. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Rio de Janeiro. IBGE, 2021b. **Índice de desenvolvimento humano**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/to/pesquisa/37/0?tipo=grafico>. Acesso: 7 jun. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO – IBRAM. II Inventário de gases efeito estufa do setor mineral. Brasília, 2014.

INSTITUTO ESCOLHAS. 2019. Uma nova economia para o Amazonas: Zona Franca de Manaus e bioeconomia.

INSTITUTO ESCOLHAS. 2020. Agenda para o Destramento da bioeconomia.

INSTITUTO HUMANITAS UNISINOS. **Mudança de uso do solo é responsável por 44% das emissões de gases do efeito estufa no Brasil.** 2019. Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/78-noticias/594262-mudanca-de-uso-do-solo-e-responsavel-por-44-das-emissoes-de-gases-do-efeito-estufa-no-brasil-aponta-relatorio>. Acesso em: 8 jul. 2021.

INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA (IPAM). Grilagem e garimpo ilegal levam desmatamento e fogo para terras indígenas. 2021. Disponível em: <https://ipam.org.br/grilagem-e-garimpo-ilegal-levam-desmatamento-e-fogo-para-terras-indigenas-na-amazonia/>. Acesso em 01 de fevereiro de 2022.

INTERNATIONAL ADVISORY COUNCIL ON GLOBAL BIOECONOMY (IACGB). Global Bioeconomy Policy Report (IV): A decade of bioeconomy policy development around the world. 2020. Disponível em: https://gbs2020.net/wp-content/uploads/2020/11/GBS-2020_Global-Bioeconomy-Policy-Report_IV_web.pdf. Acesso em: 30 mar. 2021.

IPEADATA. Produção de lavouras temporárias e permanentes de arroz, milho, soja, dendê, castanha, borracha, cacau e pimenta do reino em toneladas por estado. Disponível em: <http://ipeadata.gov.br/Default.aspx>. Acesso: 22 jul. 2021.

IPEADATA. Valor adicionado bruto a preços do ano de 2010 da indústria extrativa mineral nos estados amazônicos. 2021. Disponível em: <http://ipeadata.gov.br/Default.aspx>. Acesso: 18 ago. 2021.

JACKSON, Tim. Steps towards a Sustainable Economy. IN: **Prosperity without Growth?** Editora Sustainable Development Commission, p. 101-107, 2008.

JACOBI, Pedro; SINISGALLI, Paulo. Governança ambiental e economia verde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1469-1478, 2012.

JAMILLO, Elizabeth. Bioeconomía: el futuro sostenible. **Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales**, v. 42, n. 164, p. 188–201, 2018.

JORNAL NACIONAL. 2021. **Ministério do Meio Ambiente e PF divergem sobre maior carga de madeira já apreendida no país.** Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2021/04/07/ministerio-do-meio-ambiente-e-pf-divergem-sobre-maior-carga-de-madeira-ja-apreendida-no-pais.ghtml>. Acesso em: 7 abr. 2021.

JORNAL NACIONAL. 2021a. **Ricardo Salles cai do Ministério do Meio Ambiente.** Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2021/06/23/ricardo-salles-cai-do-ministerio-do-meio-ambiente.ghtml>. Acesso: 23 jun. 2021.

LAGOA, R.; RODRIGUES, J. R. Biodiversidade, as biotecnologias e a procura de uma nova bioeconomia. **ESTG - Instituto Politécnico de Leiria. Anais...Leiria - Portugal**: 2016.

LAMPKOWSKI, Juliana; LAMPKOWSKI, Marcelo. Considerações sobre a bioeconomia e sua relação com os produtos bio-based. **Caderno Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 9, n. 5, p. 54-62.

LIMA, Roberta; OLIVEIRA, Valter. “Quando a boiada do veneno passa”: a escalada de registros de novos agrotóxicos no governo Bolsonaro. In: MIRANDA, Napoleão; FILHO, Wilson. Desenvolvimento insustentável: conflitos socioambientais e o capitalismo no Brasil contemporâneo. **Autografia**, 2020, p. 71-98.

LOCKIE, Stewart; COOPER, Hedda. Biodiversity and sustainable development. In: IREDCLIFT, Michael; SPRINGETT, Delyse. **Routledge Internacional Handbook of Sustainable Development**. Nova York: Earthscan from Routledge. 2015. p. 123-135.

LUKE, Timothy. Sustainable business: a critique of corporate social responsibility policies and practices. In: IREDCLIFT, Michael; SPRINGETT, Delyse. **Routledge Internacional Handbook of Sustainable Development**. Nova York: Earthscan from Routledge. 2015. p. 323-336.

MAHANTI, Ashwina; MANUEL-NAVARRETE, David. From sustainable development to governance for sustainability. In: IREDCLIFT, Michael; SPRINGETT, Delyse. **Routledge Internacional Handbook of Sustainable Development**. Nova York: Earthscan from Routledge. 2015. p. 416-428.

MAPA. Apresentação Programa Bioeconomia Brasil – Sociobiodiversidade. Coordenação Geral de Extrativismo, Secretaria de Agricultura Familiar e Corporativismo, p. 21, 2021.

MAPA. Programa Bioeconomia Brasil – Sociobiodiversidade. Coordenação Geral de Extrativismo, Secretaria de Agricultura Familiar e Corporativismo, p. 14, abril 2021a.

MAPBIOMAS. 17,5% do Brasil já queimou pelo menos uma vez em 20 anos. 2020. Disponível em: <https://mapbiomas.org/noticias#:~:text=De%20toda%20a%20perda%20de,%25%20de%20crescimento%20desde%201985>). Acesso em: 13 maio 2021.

MARCIAL ET. AL 2017.

MARCONDES, Leandro. **Modelo de desenvolvimento neoextrativista Latino-Americano: um olhar biofísico para o comércio exterior do Brasil e das regiões brasileiras (1997 – 2019)**. Dissertação (Mestrado em Economia) – Instituto de Economia e Relações Internacionais, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, p. 175, 2021.

MARTINS, André. A Amazônia nas mãos do agronegócio e do garimpo. **Revista Ihu Online**, setembro, 2020.

MEJIAS, Rafael. Bioeconomia e suas aplicações. **Ciências e Humanidades**. São Bernardo do Campo, v. 2, n. 3, p. 105-121, jul/2019.

MELLO, Alex; COSTA, Eduardo. A Amazônia e a problemática do subdesenvolvimento: uma análise a partir da visão de Celso Furtado. In: 1912 – 2012 – Cem anos da crise da borracha: do retrospecto ao prospecto. **CORECON**, Pará, p. 256, 2013.

MENDES, Armando. Amazônia: cidadania ou capitulação. Uma voluntária alegoria amazônica produzida em parceria por poetas, prosadores e políticos não amazônicos. In: 1912-2012 – Cem anos da crise da borracha: do retrospecto ao prospecto. **CORECON**, Pará, p. 256, 2013.

MILANEZ, Bruno. Impactos da Mineração. **Le Monde Diplomatique**, p. 1-5, 2014.

MINAS JR. Carvão mineral: o impacto na indústria e na sociedade. Disponível em: <https://www.minasjr.com.br/carvao-mineral-impacto-na-industria-e-na-sociedade/>. Acesso em 01 de janeiro de 2022.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES (MCTIC). **Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Bioeconomia**. Brasília, 2018. Disponível em: http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/Arquivos/PlanosDeAcao/PACTI_BIOECONOMIA_web.pdf. Acesso em: 02 abr. 2021.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano Amazônia Sustentável**. 2008. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/florestas/controle-e-preven%C3%A7%C3%A3o-do-desmatamento/plano-amaz%C3%B4nia-sustent%C3%A1vel-pas.html> Acesso em: 7 maio 2021.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Programa de Áreas Protegidas da Amazônia**. 2020. Disponível em: <http://arpa.mma.gov.br/> Acesso em: 18 maio 2021.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Política Nacional sobre Mudança do Clima**. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/clima/politica-nacional-sobre-mudanca-do-clima.html>. Acesso em: 24 jun. 2021.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Sistema Nacional de Unidades Conservação – SNUC**. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao/sistema-nacional-de-ucs-snuc.html>. Acesso em: 24 jun. 2021.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. **Plano plurianual 2004-2007**. 2003. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/orcamento-da-uniao/leis-ordamentarias/ppa/2004-2007/ppa-2004-2007/proposta/anexo1.PDF> Acesso em: 18 maio 2021.

MOREIRA, A. M. Bioeconomia: Plataforma Mundial de Inovação e Sustentabilidade nas Cadeias Agroindustriais. **Revista Processos Químicos**, v. 10, n. 20, p. 351-353. 2016.

MULLER, Charles. O Estado e a Expansão da Fronteira Agropecuária na Amazônia Brasileira. **Estudos econômicos**, n. 13, v. 3, p. 657-679, 1984.

MULLIGAN, Mark; CLIFFORD, Nicholas J. Is managing ecosystem services necessary and sufficient to ensure sustainable development? *In: IREDCLIFT, Michael; SPRINGETT, Delyse. Routledge Internacional Handbook of Sustainable Development*. Nova York: Earthscan from Routledge. 2015. p. 179-195.

NAHUM, João. Região e Representação: A Amazônia nos Planos de Desenvolvimento. *Revista bibliografia Geografía y Ciencias Sociales*, v. XVII, n. 985, 2011.

NASCIMENTO, Humberto. Amazônia e mercado interno brasileiro: a borracha como velha e nova questão. *In: 1912 – 2012 – Cem anos da crise da borracha: do retrospecto ao prospecto. CORECON, Pará, p. 256, 2013.*

NATURA. Linha Ekos. Disponível em:

https://www.natura.com.br/ekos?utm_content=DSA_1905_2206_ciclo_perene-maio_gen_comprar_50off_2021&cnddefault=true&gclid=CjwKCAjwybyJBhBwEiwAvz4G77fR6FiT-gBOs3-rfiuue0-j57rb46tlv1KIv2eRj-YnbwgNYP0JERoCHC8QAvD_BwE. Acesso em: 20 ago. 2021.

NATURE. Amazonia as a Carbon Source Linked to Deforestation and Climate Change. 2021. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41586-021-03629-6> . Acesso: 11 jan. 2022.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 02 abr. 2021.

NETO, João; NAZARÉ, Ramiro; LOPES, Maria. Batalha da borracha: a mais trágica das transumâncias amazônica. *In: 1912 – 2012 – Cem anos da crise da borracha: do retrospecto ao prospecto. CORECON, Pará, p. 256, 2013.*

NOBRE, Carlos. Amazônia e a bioeconomia: um modelo de desenvolvimento para o Brasil. [Entrevista concedida a] Patricia Fachin e Ricardo Machado. Instituto Humanitas Unisinos. 09 de maio de 2019. Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/159-noticias/entrevistas/588962-bioeconomia-um-modelo-de-desenvolvimento-para-o-brasil-entrevista-especial-com-carlos-nobre>. Acesso em: 15 maio 2019.

NOBRE, Carlos; NOBRE, Israel. The Amazonia Third Way Initiative: The Role of technology to Unveil The Potential of a Novel Tropical Biodiversity-Based Economy. **Assessing the Past, Envisioning the Future**. Cidade: Paris, 2018. p. 184–213.

NOBRE, Carlos; NOBRE, Israel. The Need of a Novel Sustainable Development Paradigm for The Amazon. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, n. 22, p. 160-170, 2020.

NOBRE, Ismael; NOBRE, Carlos. Projeto ‘Amazônia 4.0’: Definindo uma Terceira Via para a Amazônia. **Futuribles**, n.2, p. 7–20, 2019.

NOGUEIRA, Alexandre; PENHA, Luciano. Os impactos do desenvolvimento nas áreas de influência da Estrada de Ferro Carajás. **InterEspaço**, Maranhão, v.1, n.1, p. 212-225, 2015.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. SISTEMA DE ESTIMATIVA DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA (SEEG). Emissões por setor: agropecuária. 2021. Disponível em: <http://plataforma.seeg.eco.br/sectors/agropecuaria>. Acesso em: 26 jul. 2021.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. SEEG. Emissões por setor: energia elétrica. 2021. Disponível em: <http://plataforma.seeg.eco.br/sectors/energia>. Acesso em: 26 jul. 2021.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. SEEG. Emissões por setor: mudança de uso do solo por estado. 2021. Disponível em: <http://plataforma.seeg.eco.br/sectors/mudanca-de-uso-da-terra-e-floresta>. Acesso em: 26 de jul. 2021.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. SEEG. Emissões por setor: processos industriais. 2021. Disponível em: <http://plataforma.seeg.eco.br/sectors/processos-industriais>. Acesso em: 26 jul. 2021.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. SEEG. Emissões por setor: transporte de carga. 2021. Disponível em: http://plataforma.seeg.eco.br/economic_activity. Acesso em: 26 jul. 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Relatório de Brundtland**. Estocolmo, 1987.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Convention on biological diversity. 1992.

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). The Bioeconomy to 2030: Designing a policy agenda. Main findings and policy conclusions. Paris, 2009. Disponível em: <https://www.oecd.org/futures/longtermtechnologicalsocietalchallenges/42837897.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2021.

PAINEL CIENTÍFICO PARA A AMAZÔNIA. Capítulo 30: Opportunities and challenges for a healthy standing forest and flowing rivers bioeconomy in the Amazon. The United Nations Sustainable Development Solutions Network (SDSN). p. 150–207, 2021.

PATERMANN, Christian; AGUILAR, Alfredo. The origins of the bioeconomy in the European Union. **New biotechnology**, v. 40, p. 20–24, 2018.

PATERMANN, Christian; AGUILAR, Alfredo. Biodiplomacy, the new frontier for bioeconomy. **New biotechnology**, v. 59, p. 20–25, 2020.

PHILP, Jim. The bioeconomy, the challenge of the century for policy makers. **New Biotechnology**, v. 40, p. 11–19, 2018.

PIGNATI, Wanderlei; MACHADO, Jorge. O Agronegócio e seus Impactos na Saúde dos Trabalhadores e da População do Estado do Mato Grosso. *In*: GOMEZ, Carlos;

MACHADO, Jorge; PENA Paulo. **Saúde do trabalhador na sociedade brasileira contemporânea**. 2011, p. 246-273.

PINTO, Lúcio Flávio. A Amazônia que eu vi: meio século de história. In: 1912 – 2012 – Cem anos da crise da borracha: do retrospecto ao prospecto. **CORECON**, Pará, p. 256, 2013.

PINTO, Lúcio Flávio. A Vale engorda: o Pará emagrece (15 anos de privatização. 70 de CVRD). **Jornal Pessoal**, n. 3, 2012.

PNAD CONTÍNUA. Pessoas ocupadas na Agropecuária na Amazônia Legal. 2020 Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/habitacao/17270-pnad-continua.html?=&t=series-historicas>. Acesso: 23 jun. 2021.

PORTAL DO AGRONEGÓCIO. 2020. Mapa seleciona projetos para fortalecer atividades da bioeconomia. Disponível em: <https://www.portaldoagronegocio.com.br/politica-rural/governo/noticias/mapa-seleciona-projetos-para-fortalecer-atividades-da-bioeconomia-197702>. Acesso em: 24 mar. 2021.

PRADES, Rodolfo; BACHA, Carlos. Os processos de desenvolvimento e desmatamento da Amazônia. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 20, n. 3, p. 601-636, 2011.

REIS, Arthur César Ferreira. **O seringal e o seringueiro**. Rio de Janeiro: Serviço de Informação Agrícola, 1953. (Documentário da vida rural, n. 5).

RIBEIRO, Camila; ALMEIDA, Maria. “Passando a boiada”: aspectos dialógicos e interdiscursivos em textos relacionados ao discurso do Ministro do Meio Ambiente Ricardo Salles / “Passando a boiada”: aspectos dialógicos e interdiscursivos em textos relacionados à fala do Ministro do Meio Ambiente Ricardo Salles. **Revista de Estudo de Linguagem**, v.29, n. 4, p. 2335-2366, 2021.

RIVERO, Sérgio; ALMEIDA, Oriana; ÁVILA, Saulo; OLIVEIRA, Wesley. Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 19, n. 1, p. 41-66, janeiro-abril de 2009.

ROBOTOX. Projeto da Agência Pública e do Repórter Brasil para contabilização da aprovação de novos produtos agrotóxicos. 2021. Disponível em: <https://twitter.com/home>. Acesso em: 30 set. 2021.

ROCHA, Janes. Bioeconomia é capaz de gerar emprego, renda e desenvolvimento, preservando os biomas. Mas ainda é um projeto em construção que precisa superar diversos obstáculos. **Jornal da Ciência**, online, n. 796, Novembro/Dezembro 2021. Disponível em: http://jcnoticias.jornaldaciencia.org.br/wp-content/uploads/2021/12/JC_796.pdf. Acesso em: 12 jan. 2022.

RODRIGUES, Waldecy. Crescimento econômico da região amazônica: o caso do estado do Tocantins. In: 1912-2012 – Cem anos da crise da borracha: do retrospecto ao prospecto. **CORECON**, Pará, p. 256, 2013.

RODRÍGUEZ, Adrián; RODRIGUES, Mónica; SOTOMAYOR, Octavio. Towards a sustainable bioeconomy in Latin America and the Caribbean. **Natural Resources and development**, n. 191, 2019.

SANTOS, Josiane; DA SILVA, Everton. “Agro acima de tudo, minério acima de todos”: As ameaças do governo Bolsonaro às áreas legalmente protegidas na Amazônia. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v. 13, n.2, p.343-366, ago. 2021

SANTOS, Milton. **Economia Espacial**. São Paulo: Edusp. 2006.

SANTOS, R. O equilíbrio da firma aviadora e a significação econômico-institucional do aviamento. **Pará Desenvolvimento**, p.7-30, 1968.

SCANNAVINO, Caetano. Amazônia: desenvolvimento para quem? IN: Desenvolvimento Sustentável: Urgência e Complexidade, **Cadernos Adenauer XXII**, p. 109-128, 2021.

SCHUMPETER, Jhoseph. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juros e o ciclo econômico**. Cidade: Berlim, Nova Cultura Ltda, 1997. 229 p.

SCIENCE PANEL FOR THE AMAZON. The Amazon We Want. 2021. Disponível em: <https://www.aamazoniaquequeremos.org/>. Acesso em: 20 jul. 2021.

SINDAG (Sindicato das Indústrias de Defensivos Agrícolas). Balanço de vendas de agrotóxicos, 2015. Disponível em: <https://dados.contraosagrototoxicos.org/dataset/ea52db50-5e02-44f6-b2c3-6f08841a3666/resource/3a46edf2-8fb7-4ff8-b8ab-13efb14ef6c2/download/balanco-2015.pdf>. Acesso em: 14 set. 2021.

SINDIFISCO. Estudos da mineração no Pará, v. 1, 2021. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1N38gE7i3Xb-CG0YNg5pvhHtOY_p_vg5r/view. Acesso: 31 de janeiro 2022.

SNIS. Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento 2020 nos estados que compõem a Amazônia Legal. 2020. Disponível: <http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-setor-saneamento>. Acesso: 15 de fev. de 2022.

SILVA, Kamila; BORGES, Luís; LAUDARES, Sarita. Cadastro ambiental rural: uma análise da nova ferramenta para regulamentação ambiental no Brasil. **Desenvolvimento e meio ambiente**, Paraná, v. 31, p. 111-122, 2014.

SILVA, Martim; PEREIRA, Felipe; MARTINS, José. Bioeconomia brasileira em números. **Bioeconomy**, v. 47, p. 277 – 332, 2018.

SKOGLUND, Annika; JENSEN, Tommy. 'Uncertainty' in the professionalisation of sustainable development: the case of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). *In*: IREDCLIFT, Michael; SPRINGETT, Delyse. **Routledge Internacional Handbook of Sustainable Development**. Nova York: Earthscan from Routledge. 2015. p. 74-88.

SOLLOW, R. M. The economics of resources or the resources of economics. **The American Economic Review**, v. 64, n. 2, p.1–14, 1974.

SONTER, Laura; Herrera, Diego; BARRETT, Damian; GALFORD, Gillian; MORAN, Chris; SOARES-FILHO, Britaldo. A mineração impulsiona o desmatamento extensivo na Amazônia brasileira. **Natureza Comunicações**, v. 8, n. 1, 2017.

STERN. Building a Sustainable Bioeconomy: a Framework for Policy. V. 14, 2016.

SUDAM. **Histórico da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia**. 2020. Disponível em: [https://www.gov.br/sudam/pt-br/aceso-a-informacoes/institucional/historico-sudam#:~:text=Em%2024%20de%20agosto%20de,ADA\)%20e%20extinguuiu%20a%20SUDAM](https://www.gov.br/sudam/pt-br/aceso-a-informacoes/institucional/historico-sudam#:~:text=Em%2024%20de%20agosto%20de,ADA)%20e%20extinguuiu%20a%20SUDAM). Acesso em: 13 maio 2021.

SUDAM. **Sistematização da produção Bibliográfica do Programa de Polos Agropecuários e Agrominerais da Amazônia**. 1974. Disponível em: http://antigo.sudam.gov.br/conteudo/menus/referencias/biblioteca/arquivos/catalogos_bibliograficos/polamazonia.pdf Acesso em: 13 maio 2021.

SUMÁRIO MINERAL BRASILEIRO. 2011; 2012; 2013; 2014; 2015; 2016; 2017 e 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/sumario-mineral>. Acesso: 10 de ago. 2021.

SVAMPA, Maristella. La disputa por el desarrollo: território, movimietos de carácter socio-ambiental y discursos dominantes. *IN*: Cambio da época: Movimientos sociales y poder político, Buenos Aires, Siglo Veintiuno Editores, 2008, p. 63-102.

SKIDMORE, Marin; MOFFETTE, Fanny; RAUSCH, Lisa; CHRISTIE, Matthew; MUNGER, Jacob; GIBBS, Holly. Cattle ranchers and deforestation in the Brazilian Amazon: Production, location, and policies. **Global Environmental Change**, v. 68, p. 1 - 14, 2021.

THE AMAZON WE WANT. Painel Científico para a Amazônia. 2020. Disponível em: https://www.aamazoniaquequeremos.org/?utm_source=akna&utm_medium=email&utm_campaign=30072020-Newsletter-ClimaInfo. Acesso: 20 jul. 2021.

THE GUARDIAN. A floresta amazônica agora emite mais CO2 do que absorve. Disponível em: <https://www.theguardian.com/environment/2021/jul/14/amazon-rainforest-now-emitting-more-co2-than-it-absorbs>. Acesso: 19 dez. 2021.

THE GUARDIAN. Floresta Amazônica 'entrará em colapso se Bolsonaro permanecer presidente'. 2021. Disponível em:

https://www.theguardian.com/environment/2021/jul/14/amazon-rainforest-will-collapse-if-bolsonaro-remains-president?CMP=tw_gu&utm_source=Twitter&utm_medium#Echobox=1626287868.
Acesso: 19 jul. 2021.

VERGOLINO, José. O federalismo brasileiro e a economia amazônica. In: 1912 – 2012 – Cem anos da crise da borracha: do retrospecto ao prospecto. **CORECON**, Pará, p. 256, 2013.

WILLERDING, André; SILVA, Leonardo; SILVA, Roseana; ASSIS, Geison; PAULA, Estevão. Estratégias para o desenvolvimento da bioeconomia no estado do Amazonas. **Estudos Avançados**, v. 34, n. 98, p. 143–165, 2020.

WWF. 2021. **Bioma: Por dentro da floresta amazônica**. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/areas_prioritarias/amazonia1/bioma_amazonia/ Acesso em: 13 maio 2021.