

Análise do desflorestamento na aerovia entre as cidades Boa Vista – Brasília
Analysis of deforestation on the airway between the cities of Boa Vista – Brasília
Análisis de la deforestación en la vía aérea entre las ciudades de Boa Vista – Brasília

Recebido: 20/11/2020 | Revisado: 22/11/2020 | Aceito: 25/11/2020 | Publicado: 29/11/2020

Sarah Brasil de Araújo de Miranda

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8955-3362>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: sarahbrasildam@gmail.com

Francisco Áureo Noronha Filho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6495-057X>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: fco.aureo.n.f@gmail.com

Gustavo Francesco de Moraes Dias

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7681-2318>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Brasil

E-mail: gustavo.dias@ifpa.edu.br

Jamer Andrade da Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7972-931X>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: jamer@terra.com.br

Nicolas França dos Santos Rodrigues

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8010-8534>

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: engcartnicolasfsr@gmail.com

Resumo

A Amazônia brasileira encara uma série de riscos que poderão causar devastações irreparáveis ainda neste centenário, se limites para o manejo da biodiversidade não forem estabelecidos com certa urgência. Esses riscos estão relacionados, principalmente com o desmatamento, que elimina os recursos florestais de forma direta para formação de outros usos. O presente trabalho buscará avaliar o desflorestamento na Aerovia de Boa-Vista a Brasília, que é uma das vias mais importantes da região amazônica, pois se refere a ligação entre a capital do estado

mais setentrional do Brasil (Amapá) ao centro do Brasil (Distrito Federal). Para elaboração da aerovia, o procedimento realizado foi criar o shape a partir das informações da localização das capitais (Boa Vista, Manaus e Brasília) e da trajetória da aerovia. Posteriormente foi criado o raio de 5 Km por meio da ferramenta vetorial geoprocessamento buffer. Para o desmatamento do MapBiomias a base de dados de incremento de desmatamento foi extraída para os anos 2008 até 2018. A partir dos dados analisados identifica-se que após 2008 houve uma queda acentuada nas taxas de desmatamento que se mantiveram até 2017, as ações de controle articuladas junto as ações transversais de várias instituições como o Programa Prevenção e Combate a Desmatamentos, podem ter direcionado para essa queda nas taxas. Percebe-se por meio dos dados de desmatamento para o período de 2008 a 2018 que o estado que apresentou maior área desmatada foi o Pará e em segundo lugar o Mato Grosso. O estado com menor índice de desmatamento foi o Amazonas, mesmo sua área sendo muito maior que a do estado de Roraima. Em relação aos estudos futuros, destaca-se a modelagem de cenários futuros para a região da aerovia identificando situações de maior e menor desmatamento devido à presença ou ausência de políticas públicas ambientais.

Palavras-chave: Desmatamento; Aerovia; Políticas públicas.

Abstract

The Brazilian Amazon faces a series of risks that could cause irreparable devastation even in this centenary, if limits for the management of biodiversity are not established with some urgency. These risks are mainly related to deforestation, which directly eliminates forest resources for the formation of other uses. The present work will seek to evaluate deforestation on the Boa-Vista Aerovia to Brasília, which is one of the most important roads in the Amazon region, as it refers to the connection between the capital of the northernmost state of Brazil (Amapá) and central Brazil (Distrito Federal). For the elaboration of the airway, the procedure performed was to create the shape from information on the location of the capitals (Boa Vista, Manaus and Brasília) and the trajectory of the airway. Subsequently, a 5 km radius was created using the vector geoprocessing buffer tool. For the deforestation of MapBiomias the database of increment of deforestation was extracted for the years 2008 to 2018. From the analyzed data it is identified that after 2008 there was a sharp drop in the deforestation rates that remained until 2017, the actions of control articulated with the transversal actions of several institutions such as the Prevention and Combat against Deforestation Program, may have directed this drop in rates. It is clear from the deforestation data for the period from 2008 to 2018 that the state with the largest deforested area was Pará and in second place Mato

Grosso. The state with the lowest rate of deforestation was Amazonas, even though its area is much larger than that of the state of Roraima. In relation to future studies, the modeling of future scenarios for the region of the airway stands out, identifying situations of greater and less deforestation due to the presence or absence of public environmental policies.

Keywords: Deforestation; Airway; Public policy.

Resumen

La Amazonía brasileña enfrenta una serie de riesgos que podrían causar una devastación irreparable incluso en este centenario, si no se establecen con cierta urgencia límites para la gestión de la biodiversidad. Estos riesgos están relacionados principalmente con la deforestación, que elimina directamente los recursos forestales para la formación de otros usos. El presente trabajo buscará evaluar la deforestación en la Boa-Vista Aerovia a Brasilia, que es una de las carreteras más importantes de la región amazónica, ya que se refiere a la conexión entre la capital del estado más septentrional de Brasil (Amapá) y el centro de Brasil (Distrito Federal). Para la elaboración de la vía aérea, el procedimiento realizado fue crear la forma a partir de información sobre la ubicación de los capiteles (Boa Vista, Manaus y Brasilia) y la trayectoria de la vía aérea. Posteriormente, se creó un radio de 5 km utilizando la herramienta de zona de influencia de geoprocésamiento vectorial. Para la deforestación de MapBiomas se extrajo la base de datos de incremento de deforestación para los años 2008 a 2018. A partir de los datos analizados se identifica que a partir de 2008 hubo una fuerte caída en las tasas de deforestación que se mantuvo hasta 2017, las acciones de El control articulado con las acciones transversales de varias instituciones como el Programa de Prevención y Combate a la Deforestación, puede haber dirigido esta caída en las tasas. De los datos de deforestación para el período de 2008 a 2018 se desprende claramente que el estado con la mayor superficie deforestada fue Pará y en segundo lugar Mato Grosso. El estado con la tasa más baja de deforestación fue Amazonas, aunque su área es mucho mayor que la del estado de Roraima. En relación a los estudios futuros, se destaca la modelación de escenarios futuros para la región de la vía aérea, identificando situaciones de mayor y menor deforestación por la presencia o ausencia de políticas públicas ambientales.

Palabras clave: Deforestación; Vías respiratorias; Políticas públicas.

1. Introdução

A região amazônica sofre com a antropização desde a chegada dos primeiros homens

ao local e permanece até os dias atuais com os efeitos negativos desse processo. Entretanto, em alguns momentos da história, esse procedimento foi acelerado e as suas consequências foram significativas para o desmatamento. E um dos primeiros momentos onde isso fora estimulado, foi o da ditadura militar brasileira, período correspondente a 1964-1985.

Durante a ditadura cívico-militar, o estado brasileiro incentivou os cidadãos brasileiros a migrarem de suas regiões para a região norte do país, sob o lema de: “integrar para não entregar”. Isso levou a uma necessidade de fortalecimento de infraestrutura no local e de acordo com Santos (2020) a necessidade de construir modais rodoviários no Brasil, foi motivada pela Política de Integração Nacional (PIN) a partir dos anos 1970, sobretudo na região norte.

Já no século XXI, não foi mais o regime militar que influenciou em grande parte o desmatamento, mas sim o boom de commodities de soja solicitados pela China e um grande incentivo ao agronegócio (Aguiar, 2019). Esse fator associado a ausência de aplicação de políticas por parte do Poder Público, carência de fiscalização, bem como da expansão da fronteira agrícola; promoveram o aumento incessante no desmatamento.

A carência de aplicação de políticas do poder público em reação a Amazônia, não é apenas prejudicial ao ecossistema, mas também ao contexto político daquela região. Nesta conjuntura, Araújo & Viera (2019) citaram as críticas do governo brasileiro ao Programa de Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite, em razão de uma possível “superestimativa” de dados de desmatamento. Isso gerou não apenas uma reação negativa da comunidade científica internacional, como possíveis sanções econômicas ao Brasil.

Já na questão da fronteira agrícola, bem como na carência de fiscalização, os problemas gerados por essas práticas são bem mais complexos e muitas das vezes, tendem a agravarem-se com o passar do tempo. Um exemplo que comprova uma dessas situações, é o artigo de Pinheiro & Pontes (2019), onde se comprova que não há devida aplicação do modelo de produção ambiental na Amazônia.

Além desse trabalho, o TCC de Negrão (2020) destacou a existência de uma baixa capacidade operacional das instituições de fiscalização ambiental, em relação as informações fornecidas. Desse modo, existe um claro descompasso entre as políticas ambientais, as suas aplicações e seus impactos.

Um dos lugares, onde é possível analisar todos os fatores destacados em conjunto, é no setor viário. No trabalho publicado por Bistene & Jarsen (2019), é mostrada a correlação entre as construções de vias e a perda da cobertura florestal na região amazônica, que foi de 19,3%

de 1970 até 2018, além das consequências socioeconômicas geradas.

Já na tese de Bezerra (2019), são colocados com muito enfoque em todas as implicações geradas pelo desenvolvimento das rodovias e a falta de cuidado com as questões agrárias, o que provocou conflitos entre indígenas e fazendeiros, além do desmatamento em si. Sendo assim, existe uma forte correlação entre carência de cuidado ambiental e planejamento desordenado, com conflitos fundiários.

Nessa conjuntura, seria imprescindível realizar um trabalho onde pudesse analisar uma determinada área na região amazônica onde fosse possível analisar: o impacto que uma via pode gerar na preservação da biodiversidade e as consequências que esta pode gerar. Sendo assim, foi escolhida para o presente trabalho a Aerovia de Boavista a Brasília, que abrange uma área muito importante no contexto geográfico amazônico, pois se refere a ligação entre a capital do estado mais setentrional do Brasil (Amapá) ao centro do Brasil (Distrito Federal).

2. Referencial Teórico

2.1 Uso e ocupação da Amazônia

Ao ser inserida em projetos nacionais de desenvolvimento econômico, a Amazônia foi alvo de diferentes casos de exploração, como das conhecidas "drogas do sertão" (especiarias, frutas, sementes, raízes, entre outros produtos típicos da região) e do "ciclo da borracha" (1879/1912 e 1942/1945). No que compreende a década de 1970 até a atualidade, podem ser destacadas como principais meios de expansão econômica na região: a exploração mineral, o agronegócio, a mineração, o garimpo e os grandes empreendimentos, tais como as hidrelétricas, além da Zona Franca e do Polo Industrial de Manaus (Monteiro, 2005).

Essa forma de desenvolvimento gerou mudanças significativas na configuração do espaço da região e modificou estruturalmente a forma secular de ocupação, a qual se destacava por conter baixa densidade demográfica e por praticar o extrativismo como forma de subsistência e pela circulação fluvial mais comunitária (Castro, 2012; Becker, 2009; Sathler et al., 2009).

Segundo Confalonieri (2005) concluíram que os processos de desenvolvimento realizados na região Amazônica causaram alterações ambientais com graves riscos à saúde humana. Nesse caso pode-se citar: a poluição de recursos d'água pelo mercúrio oriundo de garimpos; a atividade microbiana danosa advinda das falhas no serviço de saneamento nas cidades; incômodos e doenças respiratórias causadas pela fumaça das queimadas pós-

desmatamento; as modificações dos ciclos hidrológicos que podem se transformar em criadouros de mosquitos etc.

Segundo Rojas e Toledo (1998), os históricos das doenças endêmicas na Amazônia, como a malária, a hanseníase e a tuberculose, possuem relação direta com as alterações demográficas, ecológicas, socioeconômicas e culturais que ocorrem na região. Isso determina uma reorganização contínua de seu espaço geográfico e configura os processos de reprodução dessas doenças.

Por outro lado, as formas de uso dos recursos naturais da região determinaram diferentes configurações para os ecossistemas, além de desenvolver o fenômeno da antropização da paisagem e urbanização, dando margem à invasão do habitat natural desses animais, além de aumentar os riscos maiores de ocorrência de processos infecciosos (Paraná et al., 2008; Vasconcelos, 2006; Confalonieri, 2005).

2.2 Incentivos públicos relacionados ao desmatamento

O mecanismo REDD+ (Redução de Emissões provenientes de Desmatamento e Degradação florestal) é um método criado para gratificar financeiramente países em desenvolvimento que alcançam metas na redução de emissões de gases de efeito estufa. O programa reflete uma medida em contexto mundial que busca adotar novas alternativas para preservar o meio ambiente. O Brasil já está bem estabelecido em relação a captação de recursos provenientes do REDD+, mas ainda apresenta alguns problemas quando a administração dos mesmos.

O Brasil se tornou referência de REDD+ (Redução de Emissões provenientes de Desmatamento e Degradação florestal) no mundo. Vanessa Pinsky (2007) identifica, em seus estudos, características que podem ser melhoradas em relação a implementação das medidas de controle. Por meio de entrevistas, a pesquisadora conversou com representantes do governo e especialistas envolvidos na implementação de políticas públicas e atividades de REDD+ no Brasil, incluindo o Ministério do Meio Ambiente, das Relações Exteriores, da Agricultura, e das Finanças, além do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e os governos dos Estados do Acre e Mato Grosso e da Noruega. Foram inseridos na pesquisa, também, os representantes da sociedade civil organizada, que fazem parte de organizações internacionais, nacionais e associações de base comunitária. Além disso, ela analisou documentos oficiais dos governos do Brasil e da Noruega, do BNDES, do Fundo Amazônia e da UNFCCC. Esses dados foram coletados e analisados entre 2013 e

2018.

O primeiro problema diz respeito à falta de mecanismos de aprendizado para os responsáveis pela implementação de projetos ambientais financiados por REDD +. Tanto o BNDES, que administra o Fundo Amazônia, quanto o Ministério do Meio Ambiente não possuem estruturas institucionais para criar um sistema de gestão e transferência de conhecimento. “[Eles] não conseguem arranjos suficientes para interromper apenas o monitoramento dos resultados, mas começam a entender o impacto das melhores práticas e dos melhores projetos e como eles podem ser multiplicados”, explica Vanessa Pinsky.

Por se tratar de um novo mecanismo, a organização da implementação se torna um experimento de campo, pois os projetos de conservação ambiental são altamente complexos. São frequentemente inseridos em comunidades indígenas e quilombolas, por exemplo, e isso envolve questões econômicas relacionadas à geração sustentável de renda, fatores que devem ser levados em consideração.

2.3 A construção das estradas e o avanço no desmatamento

Segundo o pesquisador do Departamento de Ecologia do Inpa (Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia) Philip Fearnside (2016), as rodovias são causa de grandes impactos sociais e ambientais na Amazônia e dificultam o controle do desmatamento. Embora o governo federal as considere prioritárias no PAC (Programa de Aceleração do Crescimento), o pesquisador considera que as rodovias geram problemas não apenas do ponto de vista ambiental, mas também econômico e social. O autor destaca que as estradas principais são as BRs 230, 163 e 319. A BR-230 é conhecida como Transamazônica e foi criada na década de 1970 com o objetivo de ocupar a Amazônia.

A BR-163 liga Cuiabá, no Mato Grosso, a Santarém (PA) e é utilizada principalmente na produção de soja. Atualmente permanece aceitável, exceto na estação das chuvas. A mais polêmica, porém, é a BR-319, que liga Manaus, no Amazonas, a Porto Velho, em Rondônia. Esta rodovia está abandonada há mais de 20 anos e, na prática, o trabalho de pavimentação representa uma reabertura da estrada.

Segundo Fearnside (2016), as estradas permitem a abertura de áreas da Amazônia inacessíveis hoje e promovem a migração das áreas de desmatamento. “Muitas regiões não estão preparadas para esse tipo de empresa. O desmatamento se espalhará pelas estradas laterais, com acesso, sem nenhum controle”, explica. A pavimentação das rodovias trará, além do desmatamento, a apropriação de terras, problemas sociais e conflitos fundiários em uma

região que ainda não possui esse tipo de problema.

Além disso, a rodovia pode aumentar os problemas urbanos em Manaus. A cidade é a mais rica do Norte e a terceira do país em renda per capita. Com a pavimentação da BR-319, que já está sendo realizada, o município pode experimentar maior crescimento populacional do que pode atender.

Para exemplificar o impacto demográfico que a estrada irá gerar em Manaus, Fearnside (2016) explica o caso da construção das Usinas Hidrelétricas Santo Antônio e Jirau, no rio Madeira. “Com as novas plantas, mais de 100 mil pessoas chegarão a Porto Velho. Ao final do trabalho, a cidade não poderá acomodar essa população. Se a rodovia estiver pavimentada, toda essa população irá para Manaus, em vez de se espalhar novamente na região”, explica.

Fearnside também vê problemas na proposta de substituir a BR-319 por uma ferrovia, apesar de entender que é uma opção preferível às rodovias. “A ferrovia é melhor que a rodovia, mas não impede o desmatamento. A Ferrovia Carajás, por exemplo, foi implantada em 1984 e hoje o centro do Pará está completamente desmatado”.

Segundo o pesquisador, a rodovia é mais um discurso político, sem base na economia real. “A situação é política, promovida pelo ministro dos Transportes (Alfredo Pereira do Nascimento), ex-prefeito de Manaus. Economicamente, é mais caro que a construção ou expansão do porto de Manaus e ampliará ainda mais o foco do desmatamento”, conclui.

2.4 Questão das mudanças com relação ao meio ambiente

2.4.1 Industrialização

O tema da política industrial voltou ao debate internacional. Este não é um novo debate (Medeiros, 2010). Desde economistas clássicos, reconhece-se que o desenvolvimento econômico está associado à industrialização (Thirlwall, 2002).

Envolve o desenvolvimento de um processo que não pode ser expandido com atividades que operam com retornos decrescentes de escala e demanda inelástica, como é o caso de produtos primários. Nas palavras de Roberto Schwarz (2001, p.110):

Tem sido observado que a cada geração a vida intelectual no Brasil parece recomeçar do zero. O apetite pela produção recente dos países avançados muitas vezes tem como avesso o desinteresse pelo trabalho da geração anterior, e a conseqüente descontinuidade da reflexão. Percepções e teses notáveis a respeito da cultura do país são decapitadas periodicamente, e

problemas a muito custo identificados e assumidos ficam sem o desdobramento que lhes poderia corresponder.

Essas críticas fazem parte das preocupações deste artigo. Muitos esforços foram feitos para entender o Brasil (Castro & Lessa, 1979; Pinto, 1959; Ramos, 1989; Rangel, 1987; Tavares, 1999). Esses esforços estruturaram a formação de uma geração de intelectuais e ainda são úteis para provocar reflexões sobre o processo de industrialização na periferia do sistema capitalista. Segundo Leopoldi (2000), a discussão sobre industrialização no Brasil começa no século XIX e segue até o século XX.

Durante esse período, notam-se aproximações de intensidades variadas entre a burocracia estatal e as associações de classes com o objetivo de articular políticas. O ciclo ideológico do desenvolvimentismo analisado por Bielschowsky (2000, p. 7) pode ser resumido da seguinte forma:

- Industrialização abrangente é o caminho para superar o atraso (pobreza e subdesenvolvimento);
- Forças espontâneas de mercado são incapazes de impulsionar a industrialização de maneira eficiente e racional;
- O planejamento deve organizar a expansão dos setores econômicos e os instrumentos para sua promoção;
- O Estado deve organizar a execução da expansão, capturando e orientando recursos e alocando recursos financeiros em setores onde os agentes privados não conseguem fazê-lo.

O Brasil, especialmente o Centro-Sul, passou pelas transformações resultantes no processo de substituição de importações. A crise da dívida externa na década de 1980 iniciaria um processo de queda do pensamento desenvolvimentista. Para Leopoldi (2000), os órgãos governamentais responsáveis pelas políticas tarifárias e cambiais, que construíram e protegeram a indústria e o mercado nacional, foram desmontados e esvaziados na Nova República. A política industrial nos anos 90 se traduziu em uma guerra fiscal na atração de investimentos produtivos. O protecionismo, por sua vez, invariavelmente ganhou uma conotação pejorativa simples. Um ministro das Finanças, Sr. Pedro Malan, chegou ao ponto de declarar publicamente que a melhor política industrial é não ter uma política industrial (Fleury & Fleury, 2004, p.7).

O Brasil é um país urbano e a Região Norte também apresenta uma expressiva concentração urbana em suas capitais. Estes, por sua vez, possuem melhor infraestrutura na região e maior presença de instituições estaduais, incluindo instituições federais de ensino superior. Certamente existe um grande problema de infraestrutura logística, aumentando a

distância da Amazônia aos principais centros consumidores do país. A integração nacional eficiente ainda é um grande desafio a ser superado. Cabe ressaltar que 75% das rodovias estão comprometidas, sendo que 60% das cargas são movimentadas por esse modo no Brasil. Essa é uma estrutura de transporte dispendiosa que compromete a competitividade sistêmica da economia brasileira. A hidrovia é responsável por 13% da matriz de transporte de carga no Brasil.

A matriz de transporte brasileira ainda carece de conexões entre os modos. Do total de cargas, 50% circulam no Sudeste, algo proporcional à participação dessa região no PIB, 55%. Em termos de valor agregado, a Região Sudeste responde por aproximadamente 63% da indústria de transformação instalada no Brasil. O Norte responde por 4,8% do valor agregado da indústria de transformação (Padula, 2008).

Em teoria, argumenta o professor Carlos Lessa (2010, p. 11), o Brasil poderia ter um sistema hidroviário eficiente interligado ao sistema de cabotagem, uma vez que as principais cidades do país estão próximas à costa. É importante destacar a importância da hidrovia da Madeira, que integra a região ao Centro-Oeste, Sudeste e Sul. Essa parece ser uma boa maneira de a Região Norte se integrar melhor ao Brasil e exportar seus produtos, aproveitando-se de uma primeira percepção das necessidades da demanda doméstica no mercado doméstico. Pode-se pensar na indústria moveleira ou mesmo na indústria alimentícia, por exemplo. O açaí é um produto muito popular nos clubes de saúde do Sudeste.

2.4.2 Sobre taxas de produtos brasileiros sem “selo ambiental”

A rotulagem ambiental é uma questão recente, que está evoluindo cada vez mais e foi implementada em países desenvolvidos e em desenvolvimento. É uma ferramenta importante visto que pode contribuir para a implementação de políticas públicas a favor do desenvolvimento de novos padrões de consumo que tenham condições ambientalmente mais saudáveis e também contribuam para a evolução da produção industrial (Brasil, 2002).

Segundo Moura (2013), o mecanismo de rotulagem ambiental baseia-se em informações disponibilizadas nas etiquetas das embalagens para que os consumidores possam optar por comprar produtos com menor impacto ambiental em relação aos produtos concorrentes disponíveis no mercado. Outras expressões também são usadas para designar informações sobre características ambientais impressas no rótulo do produto, como: rótulo verde ou ecológico, declaração ambiental, rótulo ecológico, rótulo ecológico, rótulo ecológico e rótulo ecológico.

A rotulagem ambiental é, ao mesmo tempo, um instrumento econômico e de comunicação, pois busca disseminar informações que alterem positivamente os padrões de produção e consumo, aumentando a conscientização dos consumidores e produtores quanto à necessidade de utilizar os recursos naturais de maneira mais responsável. Do ponto de vista econômico, é um instrumento orientado pela demanda que apela à responsabilidade ambiental dos consumidores em suas escolhas e procura criar um nicho de mercado para produtos que possuem funções idênticas aos tradicionais, mas que possuem uma qualidade adicional, exigido por uma empresa em particular segmento de mercado - seja ecológico ou ecológico (Moura, 2013).

A proliferação de rótulos ambientais em vários países, por um lado, resultou na aceitação do consumidor e, por outro, levou a algumas confusões que exigiram a definição de padrões e diretrizes para a rotulagem ambiental. Assim, o mercado sentiu a necessidade de entidades independentes verificarem as características dos produtos e os rótulos e declarações ambientais neles contidos, a fim de garantir e reforçar a transparência, imparcialidade e credibilidade da rotulagem ambiental.

Nos dias atuais, existem diversos tipos de etiquetas ou selos no mercado, que variam de acordo com quem é responsável pelo aviso dado e o que está sendo comunicado. A rotulagem ambiental basicamente tem o princípio de atribuir um selo ou etiqueta a um produto que pode ser um bom, serviço, tecnologia ou qualquer outra aplicação industrial para a qual uma etiqueta ambiental é atribuída (Brasil, 2002).

A norma ISO 14020, destinada a todos os programas de rotulagem ambiental, fornece diretrizes gerais para autodeclarações e programas de terceiros. Segundo ela, os princípios gerais de todos os rótulos e declarações são os seguintes:

- rótulos e declarações ambientais necessitam de precisão para se tornarem verificáveis, relevantes e não enganosos;
- os procedimentos e requisitos criados para rótulos e declarações não devem criar obstáculos / barreiras ao comércio internacional;
- rótulos e declarações necessitam de embasamento em metodologia científica, de modo a apoiar as declarações e que sintetizem resultados precisos e reproduzíveis;
- todas as partes interessadas devem ter acesso sempre que solicitarem todas as informações sobre os procedimentos, metodologias e quaisquer critérios que suportem etiquetas e declarações ambientais;
- para que um rótulo ou declaração ambiental seja desenvolvido, será necessário considerar todos os aspectos relevantes do ciclo de vida do produto;

- rótulos e declarações ambientais não devem inibir inovações que mantenham ou tenham o potencial de melhorar o desempenho ambiental;
- os requisitos administrativos ou demandas por informações relacionadas a rótulos e declarações ambientais devem ser limitados aos necessários para estabelecer a conformidade com os critérios e padrões aplicáveis a rótulos e declarações ambientais;
- o processo de elaboração de rótulos e declarações ambientais deve incluir consultas participativas e abertas com as partes interessadas. Esforços razoáveis devem ser feitos para alcançar consenso durante o processo;
- informações a respeito de aspectos ambientais de produtos e serviços importantes para uma etiqueta ou declaração ambiental precisam estar disponíveis aos compradores e potenciais compradores com a parte que concedeu a etiqueta ou declaração ambiental.

Segundo a ISO, os programas de rotulagem são voluntários. Por esse motivo, etiquetas com um caráter obrigatório, como o caso de mandatárias (risco obrigatório ou avisos informativos), não se enquadram nos Programas de Rotulagem Ambiental ISO.

2.5 Geotecnologias

2.5.1 Geoprocessamento

Segundo Piroli (2010), no que diz respeito às tecnologias vinculadas ao SIG, atualmente não é mais possível conceber pesquisas de planejamento agrícola, geológico, ecológico, urbano e regional desconectadas dessas técnicas. Também é importante definir neste trabalho o conceito de geoprocessamento como uma ferramenta importante ligada a um SIG que, busca realizar pesquisas, análises e referências cruzadas de informações georreferenciadas para realizar planejamento, gerenciamento e/ou gerenciamento de um espaço específico.

Para Mendes e Cirilo, o geoprocessamento pode ser considerado como: “parte de um conjunto de tecnologias que, trabalhando juntas, ajudam a representar, simular, planejar e gerenciar o mundo real” (Mendes & cirilo, 2001).

Timbó (2001) afirma que o geoprocessamento possui várias ferramentas para aplicações em praticamente todas as áreas que lidam com recursos distribuídos geograficamente. As ferramentas de geoprocessamento podem ajudar áreas como: Engenharia, Geografia, Geologia, Pedologia, Agricultura, Arquitetura, Navegação, Turismo, Meteorologia, Urbanismo, além de muitas outras, se beneficiaram muito das ferramentas

oferecidas pelo geoprocessamento.

De maneira mais detalhada, Piroli (2010) define o termo geoprocessamento como um ramo da ciência que estuda o processamento de informações georreferenciadas usando aplicativos (geralmente GIS), equipamentos (computadores e periféricos), dados de diferentes fontes e profissionais especializados.

2.5.2 Monitoramento do desmatamento através dos satélites

Segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) os satélites são ferramentas importantes para estudar as mudanças que ocorrem nos ecossistemas terrestres e oceânicos. Por meio das tecnologias espaciais, é possível responder perguntas sobre mudanças climáticas, bem como observar as mudanças que ocorrem na cobertura vegetal dos biomas e monitorar os recursos naturais em geral. O Instituto possui infraestrutura para recebimento, armazenamento e processamento de imagens de satélite, em seu Centro de Dados de Sensoriamento Remoto (CDSR). As atividades de recepção de imagens começaram na década de 1970 com o ERTS-1, o primeiro satélite da série Landsat, desenvolvido pela Administração Nacional de Espaço e Aeronáutica (NASA) dos Estados Unidos. Dados de satélites meteorológicos e de observação da Terra, como Landsat-7 e Landsat-8, Resourcesat-2 e CBERS-4, foram utilizados no desenvolvimento de projetos do INPE para monitorar o desmatamento e a degradação na Amazônia.

Segundo Josiane Mafra, da Divisão de Imagem Geral, vinculada à Coordenação de Observação da Terra do INPE, o Data Center de Sensoriamento Remoto do INPE é referência na disseminação de dados e imagens de satélite em todo o mundo. Sua infraestrutura atende à comunidade de usuários de imagens, que são usadas em várias aplicações de sensoriamento remoto. Este é um exemplo claro de uso pacífico do espaço”. Ainda segundo ela, um dos objetivos do monitoramento é o de melhorar os sistemas de recebimento, armazenamento, processamento e distribuição de imagens de satélite, expandir e aprimorar o monitoramento ambiental por satélites que o INPE realiza, foi um dos objetivos do Projeto Monitoramento Ambiental por Satélites no Bioma Amazônia (MSA), financiado pelo Fundo Amazônia e executado pelo INPE em parceria com o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

Além disso, promover melhorias nos serviços que o INPE realiza é uma tarefa essencial para o uso de dados de novos satélites em ações para prevenir e controlar o desmatamento e incêndios florestais na Amazônia brasileira. As informações fornecidas pelos

satélites CBERS-4, LANDSAT-8, RESOURCESAT-2 e UK-DMC-2, bem como pelos satélites NPP, NOAA, METOP-B, GOES e METEOSAT, aumentaram consideravelmente a quantidade e a qualidade das imagens disponíveis para consulta.

2.6 MapBiomias

O principal objetivo do projeto é analisar as mudanças no uso e cobertura do solo no Brasil tendo como base uma metodologia rápida, confiável e de baixo custo para gerar mapas anuais de cobertura e uso do solo desde 1985. Além disso, houve a criação de uma plataforma para facilitar a compreensão e disseminação da metodologia para outros países e regiões interessadas, podendo dessa forma estabelecer uma rede colaborativa de especialistas nos biomas brasileiros para o mapeamento das mudanças no uso e cobertura do solo (Mapbiomas, 2020).

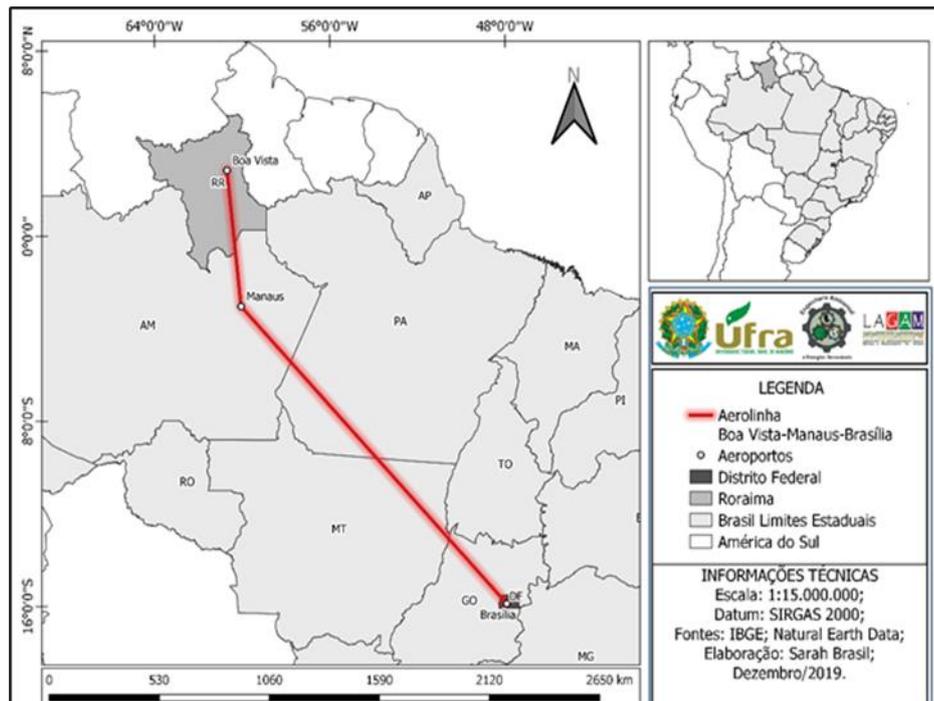
Como principais características do programa temos: o trabalho em rede com instituições responsáveis por diferentes biomas e temas transversais; processamento distribuído e automatizado dos dados por meio da parceria com Google Earth Engine; trabalho orientado para gerar uma plataforma aberta que tenha a possibilidade de aplicação em outros países; e a manutenção de uma plataforma colaborativa, desenhada para incorporar e acolher as contribuições da comunidade científica (Mapbiomas, 2020).

3. Metodologia

3.1 Área de estudo

Restritamente inserida no bioma da Amazônia Legal brasileira, a área abrange o raio de 5 Km no entorno da aerovia/aerolinha Boa Vista (RR) – Manaus (AM) – Brasília (DF) (Figura 1).

Figura 1 – Área de estudo definida na Amazônia Legal em um raio de 5 Km da aerovia.



Fonte: Autores (2020).

O trabalho é considerado um estudo de caso que tem como base uma pesquisa exploratória descritiva de abordagem quanti-qualitativa, certamente estudos quantitativos e os qualitativos podem se complementar de forma a elucidar mais o estudo (Pereira et al. 2018).

3.2 Obtenção dos dados

Para elaboração da aerovia, o procedimento realizado no software QuantumGIS(QGIS) foi criar o shape a partir das informações da localização das capitais (Boa Vista, Manaus e Brasília) e da trajetória da aerovia. Após, utilizando a ferramenta vetorial geoprocessamento cortar, o shape da aerovia foi seccionado de acordo com as zonas de projeção Universal Transversa de Mercator (UTM).

Posteriormente foi criado o raio de 5 Km em cada seção da aerovia conforme cada zona UTM (20, 21, 22 e 23) por meio da ferramenta vetorial geoprocessamento buffer. Depois converteu-se cada partição da aerovia para a projeção SIRGAS 2000 e com o objetivo de reuni-las em um único arquivo usou-se a ferramenta vetorial geoprocessamento união. Portanto o produto final foi um shape com a trajetória e o raio de 5 Km no entorno.

Para o desmatamento do MapBiomias a base de dados de incremento de desmatamento foi extraída do site www.mapbiomas.org.br para os anos 2008 até 2018, estipulado pelo Novo

Código Florestal Brasileiro. Sendo assim, para melhor apuração dos resultados, a plataforma MapBiomas leva em consideração o ano 1988 como base para início da execução do algoritmo para o método desmatamento. Os eventos de desmatamento são estabelecidos analisando-se a trajetória de cada pixel segundo os critérios supressão de vegetação nativa. A qual o algoritmo aloca cada pixel em uma das classes estabelecidas para o produto (Mapbiomas, 2020).

Desta forma, as classes levadas em consideração foram: supressão de vegetação primária e supressão de vegetação secundária. Ambas as classes indicam evento de desmatamento, em um dado ano t , em pixel alocado anteriormente na classe vegetação primária, o qual o pixel é destinado à classe de uso antrópico (Mapbiomas, 2020).

Posteriormente realizou-se a vetorização dos arquivos e extração dos vetores de desmatamento, correspondendo a chave de interpretação do MapBiomas, para tanto utilizou-se o software Envi 5.3. Através dos gráficos, tabelas e dos mapas e suas conexões possibilitou as análises temporais, espaciais e relações.

4. Resultados e Discussão

A base de dados de incremento de desmatamento foi extraída do site www.mapbiomas.org.br para os anos 2008 até 2018, estipulado pelo Novo Código Florestal Brasileiro. Sendo assim, para melhor apuração dos resultados, a plataforma MapBiomas leva em consideração o ano 1988 como base para início da execução do algoritmo para o método desmatamento. Os eventos de desmatamento são estabelecidos analisando-se a trajetória de cada pixel segundo os critérios supressão de vegetação nativa. A qual o algoritmo aloca cada pixel em uma das classes estabelecidas para o produto.

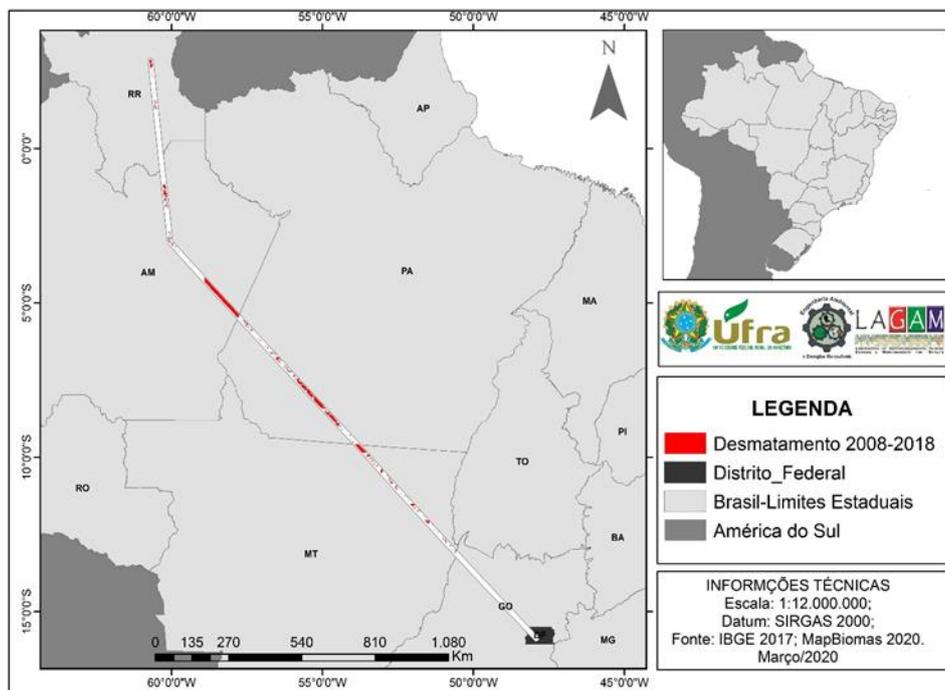
As classes levadas em consideração foram: supressão de vegetação primária e supressão de vegetação secundária. Ambas as classes indicam evento de desmatamento, em um dado ano t , em pixel alocado anteriormente na classe vegetação primária, o qual o pixel é destinado à classe de uso antrópico.

Utilizou-se o software Envi 5.3 para extrair os vetores de desmatamento, correspondendo a chave de interpretação do MapBiomas. E em seguida realizou-se a conversão para o formato shapefile e cálculo das áreas de desmatamento e elaboração do mapa, no software ArcGis 10.5.

A Figura 2 apresenta a área que abrange o raio de 5 Km no entorno da aerovia Boa Vista (RR) – Manaus (AM) – Brasília (DF) inserida no bioma da Amazônia Legal brasileira, a

qual intersecciona também os estados do Pará, Mato Grosso e Goiás. Evidencia-se grandes áreas desmatamento a partir do ano de 2008 a 2018 nos estados do Pará, Mato Grosso, Amazonas.

Figura 2 – Área de desmatamento acumulado de 2008 a 2019 na Amazônia Legal no raio de 5 Km da aerovia Boa Vista – Manaus – Brasília de acordo com o MapBiomias.



Fonte: Autores (2020).

Na região amazônica a expansão da produção de soja está causando um aumento no desmatamento por meio da derrubada da floresta para implantação da pecuária e posterior conversão da área em agricultura. Nesse sentido, a expansão da soja direciona o desmatamento para novas áreas e desloca a pecuária para esse sentido (Domingues et al., 2014). Logo, temos uma relação entre a expansão da soja e o aumento das áreas de pecuária, para esses agentes o desmatamento é muito rentável, porém a nível de meio ambiente e sociedade ele é muito prejudicial.

Nas últimas décadas, foi feito um grande esforço relacionado as políticas públicas para a redução do desmatamento na Amazônia brasileira. Porém, no período de agosto de 2018 a julho de 2019 o desmatamento da Amazônia Legal sofreu um aumento de quase 30% em relação ao período anterior. Esse incremento ocorreu devido ao incentivo pelo poder público, principalmente, por meio do desmonte dos órgãos ambientais responsáveis pelo controle do desmatamento (Araújo & vieira, 2019).

A Tabela 1 apresenta os valores de desmatamento em quilômetros quadrados para o período de 2008 a 2018 para os estados de Amazonas, Mato Grosso, Pará e Roraima no raio de 5 Km da aerovia Boa Vista – Manaus – Brasília segundo o programa MapBiomas.

Tabela 1 – Área de desmatamento de 2008 a 2018 na Amazônia Legal no raio de 5 Km da aerovia Boa Vista – Manaus – Brasília por estado e ano de acordo com o MapBiomas.

Área de Desmatamento (Km²)					
Ano	Amazonas	Mato Grosso	Pará	Roraima	Total Anual
2008	17,57	61,92	60,03	11,32	150,84
2009	6,79	22,49	28,52	8,99	66,79
2010	10,56	5,98	10,69	15,33	42,56
2011	9,52	13,52	13,98	6,89	43,91
2012	6,48	14,89	8,32	11,02	40,71
2013	4,79	21,03	38,99	12,58	77,39
2014	4,31	25,78	15,98	7,03	53,1
2015	6,42	6,03	48,69	14,55	75,69
2016	6,32	7,12	31,02	11,59	56,05
2017	6,02	11,02	11,03	7,02	35,09
2018	4,89	26,39	59,99	7,79	99,06
Total Estadual	83,67	216,17	327,24	114,11	741,19

Fonte: Autores (2020).

A partir dos dados analisados identifica-se que após 2008 houve uma queda acentuada nas taxas de desmatamento que se mantiveram até 2017, as ações de controle articuladas junto as ações transversais de várias instituições como o Programa Prevenção e Combate a Desmatamentos (PPCDAM), podem ter direcionado para essa queda nas taxas. Além disso, o mercado de grãos e da carne junto as pressões internacionais pela preservação do meio ambiente também contribuíram em parte (Araújo & vieira, 2019).

Logo, percebe-se que após a criação do PPCDAm (2004) e do Plano Amazônia Sustentável (PAS) (2008) o desmatamento sofreu grandes reduções, porém vemos que a partir de 2018 ele voltou a crescer (Castelo et al., 2018). Esses planos tiveram atuação nacional e estadual, onde os governos dos estados da Amazônia Legal firmaram estratégias para melhor ordenamento territorial, monitoramento e controle das atividades sustentáveis (Castelo et al., 2018).

Percebe-se por meio dos dados de desmatamento para o período de 2008 a 2018 que o estado que apresentou maior área desmatada foi o Pará e em segundo lugar o Mato Grosso. O estado com menor índice de desmatamento foi o Amazonas, mesmo sua área sendo muito maior que a do estado de Roraima.

5. Considerações Finais

Certamente as geotecnologias foram importantes para análise do desmatamento na região em estudo, essas são precisas e apresentam um tempo relativamente curto para a geração desses resultados, o que pode contribuir nas análises feitas pelos órgãos ambientais em relação ao desmatamento ilegal de algumas áreas.

A partir da análise do desmatamento para a aerovia constatou-se uma região significativamente alterada, porém ocorreu uma diminuição constante do desmatamento no período de 2008 a 2017, com exceção dos anos de 2013 e 2015 que apresentam um significativo aumento. Percebe-se por meio dos dados que o estado que apresentou maior área desmatada foi o Pará e em segundo lugar o Mato Grosso.

O estado com menor índice de desmatamento foi o Amazonas, mesmo sua área sendo muito maior que a do estado de Roraima. Na região amazônica a expansão da produção de soja está causando um aumento no desmatamento por meio da derrubada da floresta para implantação da pecuária e posterior conversão da área em agricultura.

Em relação aos estudos futuros, destaca-se a modelagem de cenários futuros para a região da aerovia identificando situações de maior e menor desmatamento devido à presença ou ausência de políticas públicas ambientais. Nesse sentido, estudos que busquem identificar mudanças no uso e cobertura do solo são muito importantes para poderem direcionar ações governamentais em prol da sustentabilidade.

Referências

Aguiar, C. (2019). *O Efeito China no Desmatamento da Amazônia Legal: uma análise para o período 2000-2017*. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento (PPGE)), Rio de Janeiro, 68.

Araújo, R. & Vieira, I. C. G. (2019). Desmatamento e as ideologias da expansão da fronteira agrícola: o caso das críticas ao sistema de monitoramento da floresta amazônica. *Sustentabilidade em Debate*, 10(3), 366-378.

Araújo, R., & Vieira, I. C. G. (2019). Desmatamento e as ideologias da expansão da fronteira agrícola: o caso das críticas ao sistema de monitoramento da floresta amazônica. *Sustentabilidade em Debate*, 10(3), 366-378.

- Becker, B. K. (2009). Geopolítica da Amazônia. *Estudos Avançados*, 19(53), 71-76.
- Bezerra, J. B. (2019). *A política de reforma agrária do Incra e os conflitos no campo em Roraima*. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, p. 160.
- Bielschowsky, R. (2000). *Pensamento econômico brasileiro: o ciclo ideológico do desenvolvimentismo*. (4a ed.) Rio de Janeiro: Contraponto.
- Bistene, M. V. R. S. & Guimarães, J. L. C. (2019). Desmatamento, população e desenvolvimento econômico no oeste do Pará nos eixos das Rodovias Santarém-Cuiabá e Transamazônica. *Natural Resources*, 9(2), 19-35.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente. (2002). *Rotulagem ambiental*. Documento base para o Programa Brasileiro de Rotulagem Ambiental. Brasília: MMA.
- Castelo, T. B., Adami, M., Almeida, C. A. & Almeida, O. T. (2018). Governos e mudanças nas políticas de combate ao desmatamento na Amazônia. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 28 (1), 125-148.
- Castro, A. B. & Lessa, C. (1979). *Introdução à economia: uma abordagem estruturalista*. 19.ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária.
- Castro, E. (2012). Amazônia: sociedade, fronteiras e políticas. *Caderno de Recursos Humanos*, 25(64), 9-16.
- Confalonieri, U. E. (2005). Saúde na Amazônia: um modelo conceitual para a análise de paisagens e doenças. *Estudos Avançados*, 19(53), 221-223.
- Domingues, M. S., Bermann, C. & Manfredini, S. (2014). A produção de soja no Brasil e sua relação com o desmatamento na Amazônia. *Revista Presença Geográfica*, 1(1), 32-47.
- Fearnside, P. M. (2016). *Hidrelétricas na Amazônia brasileira: Questões ambientais e sociais*. pp. 289-315 In: D. Floriani & A.E. Hevia (eds.) América Latina Sociedade e Meio Ambiente:

Teorias, Retóricas e Conflitos em Desenvolvimento. Editora da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná.

Fleury, A., & Fleury, M. T. (2004). *Por uma política industrial desenhada a partir do tecido industrial*. In: Política industrial 1. São Paulo; Publifolha.

Kohlhepp, G. (2002). Conflitos de interesse no ordenamento territorial da Amazônia brasileira. *Estudos avançados*, 16(45), 37-61.

Leopoldi, M. A. (2000). *Política e interesses na industrialização brasileira*. São Paulo: Paz e Terra.

Lessa, C., & Moreira, M. (2010). Transporte de carga: pelas águas doces dos rios. O Globo/Razão Social.

MapBiomas. *Método de desmatamento*. Recuperado de <<https://mapbiomas.org/metodo-desmatamento>>.

Medeiros, A. C. (2019). Política Industrial e Divisão Internacional de Trabalho. *Revista de Economia Política*, 39(1), 71-87.

Mendes, C. A. B. & Cirilo, J. A. (2001). *Geoprocessamento em Recursos Hídricos - Princípios, Integração e Aplicação*. Editora ABRH.

Monteiro, M. A. (2005). Meio século de mineração industrial na Amazônia e suas implicações para o desenvolvimento regional. *Estudos Avançados*, 19(53).

Moura, A. M. M. (2013). O mecanismo de rotulagem ambiental: perspectivas de aplicação no Brasil. *Boletim Regional, Urbano e Ambiental*, 7.

Negrão, M. F. F. (2020). *Avaliação dos sistemas de monitoramento da vegetação na amazônia utilizados para a execução de atividades de fiscalização ambiental*. Trabalho de Conclusão de Curso para Especialista em Gestão de Políticas Ambientais. Brasília: Escola Nacional de Administração Pública, 40 p.

Padula, R. (2008). *Transportes fundamentos e propostas para o Brasil*. Brasília, DF: Confea.

Paraná, R., Vitvitski, L., & Pereira, J. E. Hepatotropic viruses in the Brazilian Amazon: a health threat. *Brazilian Journal of Infectious Diseases*, 12(3), 253-256.

Pereira, A. S., et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM.

Pinheiro, A. N. P. & Pontes, A. N. (2019). O Desmatamento na amazônia legal e o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Observatorio de La Economía Latinoamericana.

Pinsky, V. (2017). Inovação tecnológica para a sustentabilidade: Aprendizados de sucessos e fracassos. *Estudos Avançados*, 31(90), 107-126.

Pinto, A. V. (1959). *Ideologia e desenvolvimento nacional*. (2a ed.) Rio de Janeiro: Iseb.

Piroli, E. L. (2010). *Introdução ao geoprocessamento*. Ourinhos: Unesp/Campus Experimental de Ourinhos.

Prates, R. C. & Bacha, C. J. C. (2011). Os processos de desenvolvimento e desmatamento da Amazônia. *Economia e sociedade*, 20(3), 601-636.

Ramos, A. G. (1989). *A nova ciência das organizações*. (2a ed.), Rio de Janeiro: FGV.

Rangel, I. (1987). *Economia brasileira contemporânea*. São Paulo: Bial.

Rojas, L. B. I. & Toledo, L. M. (1998). *Espaço e doença: um olhar sobre o Amazonas*. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz.

Santos, C. (2020). A emergência do Brasil profundo: O papel da Amazônia nesse processo. *Ciência Geográfica*, 24(24).

Sathler, D., Monte-mór, R. L. & Carvalho, J. A. M. (2009). As redes para além dos rios: urbanização e desequilíbrios na Amazônia brasileira. *Nova Economia*, 19(1), 11-39.

Schwarz, R. (2001). *Cultura e política*. São Paulo: Paz e Terra.

Tavares, M. C. (1999). *Império, território e dinheiro*. In: FIORI, J. L. (Org.) *Estados e moedas no desenvolvimento das nações*. (3a ed.) Petrópolis, RJ: Vozes.

Thirlwall, A. P. (2002). *The Nature of Economic Growth: An alternative Framework of Understanding the Performance of Nations*, UK: Edward Elgar Publishing Limited.

Timbó, M. A. (2001). *Elementos de Cartografia*. Belo Horizonte: Departamento de Cartografia da Universidade Federal de Minas Gerais.

Vasconcelos, C. H., Novo, E. M. L. M. & Donalisio, M. R. (2006). Use of remote sensing to study the influence of environmental changes on malaria distribution in the Brazilian Amazon. *Cadernos de Saúde Pública*, 22(3), 517-526.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Sarah Brasil de Araújo de Miranda – 30%

Francisco Áureo Noronha Filho – 20%

Gustavo Francesco de Moraes Dias – 20%

Jamer Andrade da Costa – 20%

Nicolas França dos Santos Rodrigues – 10%