

GEO **FRONTER**

ISSN: 2447-9195

TÉCNICA, TECNOLOGIA E ANÁLISE PREDITIVA NA CONFORMAÇÃO DA FRONTEIRA: O EIXO DA BR-319 E A CONSOLIDAÇÃO DO ESPAÇO TOTAL NA AMAZÔNIA

Technique, technology, and predictive analysis in the shaping of the frontier: The BR-319 axis and the consolidation of total space in the Amazon

Técnica, tecnología y análisis predictivo en la conformación de la frontera: El eje de la BR-319 y la consolidación del espacio total en la Amazonía

Diogo Labiak Neves

Instituto Federal do Paraná

Resumo: O presente artigo tem por objetivo refletir sobre a influência e as características das relações técnicas, bem como sobre a inserção de novas tecnologias na consolidação do espaço total brasileiro. Compreendidas no âmbito da expansão do uso e da ocupação do território, novas técnicas e tecnologias possibilitam mudanças de paradigma em relação às dinâmicas territoriais anteriores. O artigo tem por objetivo analisar a expansão territorial no eixo sul/sudeste-norte e o papel da introdução de tecnologias exógenas à área, à sociedade, ao meio local e à fronteira de expansão. Com foco na consolidação do espaço total brasileiro, busca-se realizar uma análise preditiva da retomada da BR-319, que liga Manaus a Porto Velho. Adotando a perspectiva da análise do pior cenário, conceitua-se a estrada como uma tecnologia exógena introduzida no espaço amazônico. Objetiva-se compreender quais são os possíveis efeitos e as potencialidades desta implementação à luz da literatura, dos conceitos e dos dados de base. Para isso, utilizaram-se uma revisão de literatura, análise documental e modelagem gráfica e matemática. Chegou-se à conclusão de que a compreensão da consolidação territorial brasileira passa pela observação dos interesses envolvidos nas ações e de que seus efeitos podem ser desastrosos para a realidade local. Observou-se, ainda, que o potencial danoso da retomada da BR-319 é muito mais elevado do que os eventuais benefícios que possam surgir. Como efeitos da instalação da rodovia, destacam-se o potencial de criação de 43.453,5 km de estradas secundárias e vicinais e o desmatamento de 238.994,25 km² de floresta. Área superior à de 16 estados brasileiros.

Palavras-chave: Território; Floresta Amazônica; Rodovias; Expansão Urbana; Desmatamento.

Abstract: This article aims to reflect on the influence and characteristics of technical relations, as well as on the insertion of new technologies in the consolidation of the Brazilian total space. Understood within the scope of the expansion of territorial use and occupation, new techniques and technologies enable paradigm shifts regarding previous territorial dynamics. The article aims to analyze territorial expansion along the South/Southeast-North axis and the role of introducing exogenous technologies to the area, society, local environment, and the expansion frontier. Focusing on the consolidation of the Brazilian total space, it seeks to perform a predictive analysis of the resumption of the BR-319 road, which connects Manaus to Porto Velho. Adopting a worst-case scenario analysis perspective, the highway is conceptualized as an exogenous

technology introduced into the Amazonian space. The objective is to understand the possible effects and potentials of this implementation in light of literature, concepts, and baseline data. To this end, a literature review, document analysis, and graphical and mathematical modeling were utilized. It was concluded that understanding Brazilian territorial consolidation requires observing the interests involved in these actions, and that their effects can be disastrous for the local reality. Furthermore, it was observed that the damaging potential of the BR-319 resumption is significantly higher than any eventual benefits that may arise. As effects of the roads' installation, highlights include the potential creation of 43,453.5 km of secondary and feeder roads and the deforestation of 238,994.25 km² of forest—an area larger than that of 16 Brazilian states.

Keywords: Territory; Amazon Rainforest; Roads; Urban Expansion; Deforestation.

Resumen: El artículo objetiva reflexionar sobre la influencia y características de las relaciones técnicas y sobre la inserción de nuevas tecnologías en la consolidación del espacio total brasileño. Comprendido en ámbito de expansión del uso y ocupación del territorio, técnicas y nuevas tecnologías posibilitan cambios de paradigma a las dinámicas anteriores. El artículo objetiva analizar expansión en el eje sur/sureste-norte y el papel de introducción de tecnologías exógenas al área, a sociedad, al medio local y a frontera expansión. Con enfoque en consolidación del espacio total, se busca un análisis predictivo de la reanudación de la BR-319, que conecta Manaus con Porto Velho. Adoptando perspectiva del peor escenario, se conceptualiza la carretera como tecnología exógena introducida en el espacio amazónico. Objetivo es comprender cuáles los posibles efectos y potencialidades implementación a la luz literatura, conceptos y datos de base. Para ello, se utilizaron revisión literatura, análisis documental y modelado gráfico y matemático. La conclusión de que la comprensión de consolidación territorial brasileña pasa por observación de los intereses involucrados en las acciones y de que sus efectos pueden ser desastrosos para la realidad local. Se observó, además, que el potencial dañino de la reanudación de la BR-319 es mucho más elevado que los eventuales beneficios que puedan surgir. Como efectos de la instalación de la carretera, se destacan el potencial de creación de 43.453,5 km de carreteras secundarias y vecinales y la deforestación de 238.994,25 km² de selva, un área superior a la de 16 estados brasileños.

Palabras clave: Território; Selva Amazônica; Carreteras; Expansión urbana; Deforestación.

Introdução

Inserindo-se no contexto do entendimento dos impactos de ações desenvolvimentistas no cenário nacional, o presente artigo baseia-se nos argumentos de Hardman (1988), Santos (2003) e Davis (2022) para compreender os efeitos espaciais decorrentes de agentes e instrumentos exógenos. Busca-se discorrer sobre alguns impactos da inserção de técnicas e tecnologias exógenas em âmbito local, compreendendo que tais ocasiões propiciam uma condição privilegiada de análise, pretende-se debater “a partir do fenômeno técnico, a produção e a transformação de um meio geográfico” (Santos, 2004b, p. 39). E, em especial, a conformação do espaço total brasileiro (Moreira, 2020) a partir da expansão agroindustrial em novos vetores no território brasileiro.

Por meio de uma breve revisão da literatura, busca-se compreender, ainda que de forma incipiente, os múltiplos papéis desempenhados pelas diversas técnicas e tecnologias gradualmente inseridas neste contexto. Compreende-se, para tal, o processo histórico de conformação do território e o entendimento da acumulação temporal inerente aos espaços. No caso específico em tela neste estudo, utiliza-se como elemento analítico o eixo de expansão sul/sudeste-norte, que se caracteriza como o principal vetor de expansão desenvolvimentista no Brasil contemporâneo.

Como exemplo empírico, este artigo adota um olhar mais detalhado sobre os potenciais efeitos da consolidação da instalação da rodovia BR-319. Para tal, busca-se lastro no referencial teórico e em dados de empreendimentos similares no ambiente amazônico para construir uma análise preditiva dos potenciais problemas. Ao fim, encontram-se evidências suficientes para compreender os danos causados pela matriz rodoviária na região, bem como os efeitos adversos decorrentes da adoção de novas técnicas e tecnologias no contexto local.

Metodologia

Buscando estabelecer um diálogo entre a introdução de novos elementos na dinâmica espacial e seus reflexos, este texto se constrói sob a condição qualitativa. Buscar, por meio de documentos, reportagens e bibliografia de suporte, traçar uma revisão da literatura que subsidie uma análise preditiva desses possíveis impactos. Para esta construção, inicialmente, o *Open Knowledge Maps* foi utilizado para delimitar o escopo amostral da pesquisa. Permitindo, assim, traçar a abrangência da revisão de literatura a ser realizada. Na elaboração do artigo, buscou-se

literatura de referência capaz de fornecer o suporte teórico necessário. Para esta revisão de literatura, foram utilizados Scopus, *Web of Science*, Google Acadêmico e Banco Digital Brasileiro de Teses e Dissertações. Desta forma, conseguiu-se elaborar um panorama teórico abrangente e consolidar os argumentos com base no embasamento bibliográfico.

Na utilização destas ferramentas e bases, a *string* utilizada foi da seguinte ordem: “desmatamento” + “rodovia” + “Amazônia” (as traduções foram realizadas para a língua inglesa, conforme a necessidade). Bem como ressalta-se que os acessos a bases e plataformas hospedadas e mantidas fora do território nacional foram possíveis por meio do Portal de Periódicos da Capes, que, gratuitamente, propicia aos pesquisadores brasileiros o acesso a esses canais.

Uma vez elaborado o alicerce teórico, partiu-se para a ampliação dos instrumentos de análise. Nesta etapa, a estratégia do *Snowballing* reverso mostrou-se fundamental para proporcionar acesso à literatura seminal que orienta este artigo. Ao agregar as buscas às estratégias, ampliou-se a presença de literatura branca na pesquisa, em detrimento da literatura cinza, sem, contudo, desprezar textos que se mostraram importantes para a análise a ser desenvolvida.

Para o exame empírico, utilizam-se dados públicos disponibilizados pelo Ministério Público do Estado de Mato Grosso (MPMT), em conjunto com dados do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). Neste caso, os dados foram extraídos manualmente e organizados com auxílio do Microsoft Excel. Os cálculos apresentados foram realizados e organizados para apresentação no Microsoft Excel e no *software* Jamovi. De toda forma, ressalta-se que os dados apresentados ao longo do trabalho não constituem uma condição exata ou determinada, mas sim uma tendência considerada em um estudo de ‘cenário de pior caso’. Constituindo-se mais como um balizamento paramétrico do que como uma predição determinista exata.

O espaço total brasileiro

Partindo da compreensão da ocupação territorial sob a perspectiva da integração, autores como Santos e Silveira (2003) e Moreira (2020) destacam a importância de pensar a evolução dessa ocupação. Em termos mais recentes, afirmam os autores, pode-se caracterizar a ocupação territorial segundo a compreensão do Brasil como arquipélago, no qual núcleos de desenvolvimento estariam dispersos pelo território nacional, assemelhando-se a ilhas no oceano. A superação deste paradigma ocupacional vem com a incorporação sequencial de

etapas, em que, em um primeiro momento, consolidam-se as manchas urbanas e territoriais diretamente ligadas ao desenvolvimento tecnológico e à produção mecanizada (Santos; Silveira, 2003).

De maneira subsequente:

A própria circulação se mecaniza e a industrialização se manifesta. É somente num terceiro momento que esses pontos e manchas são ligados pelas extensões das ferrovias e pela implantação de rodovias nacionais, criando-se as bases para uma integração do mercado com o território (Santos; Silveira, 2003, p. 31).

Com esta relação intrínseca entre território e mercado, amplia-se a capacidade de ocupação e de transformação do território, propiciando as bases para a conformação do que Moreira (2020) denomina espaço total-brasileiro. Embora o preceito de acumulação de capital continue focado no âmbito agrícola, por meio da ressignificação tecnológica e territorial, a agroindústria infere novas características à exploração da natureza e das populações.

Nas palavras do autor:

A redistribuição territorial que então se dá das atividades econômicas e da população cria o fato de acabamento de inversão de arranjo nacional [...] dissolvendo a correlação histórica entre os quadros de domínios naturais e as formas de ocupação econômicas do espaço vinda do período colonial (Moreira, 2020, p. 343).

A ocupação territorial passa por inflexões que modificam as suas características e, principalmente, a sua abrangência.

Nascida e redinamizada pela intrínseca relação com a agroindústria e a exploração da natureza, a ocupação territorial brasileira se modifica e “se reorienta em sua arrumação geográfica por inteiro. Os centros de referência recriam. A fachada atlântica cede a referência para o planalto [...] a formação espacial brasileira é agora um todo interiorizado” (Moreira, 2020, p. 350). Adquire contornos interioranos e avança cada vez mais no eixo sul/sudeste-norte.

Papel das técnicas e das tecnologias na conformação do território

Ao pensar o espaço como um sistema de objetos e ações (Santos, 2004b), evidencia-se que a compreensão espacial perpassa pela compreensão da acumulação temporal dos agentes que nele atuam. Ato subsequente, para melhor explicar a relação destes elementos com o território, o autor forja os conceitos codependentes de fluxo e de fixo (Santos, 2004a)¹. Segundo

¹ Embora haja uma coincidência de datas na referenciação devido as reedições dos textos, opta-se por manter a construção da narrativa obedecendo a cronologia de lançamento da primeira edição.

o autor, os fluxos são elementos sem vinculação estrita, física, direta com o território, mas "os fluxos são resultado direto ou indireto das ações e atravessam ou se instalam nos fixos, modificando a sua significação e o seu valor, ao mesmo tempo em que também se modificam" (Santos, 2004a, p. 104). Estes são elementos importantes para compreender as modificações espaciais ocorridas ao longo do tempo em uma sociedade ou em um território.

Em contrapartida, conceitua o autor que os fixos são os elementos que viabilizam a interação dos fluxos com o componente territorial físico. Pois são "econômicos, sociais, culturais, religiosos, etc. Eles são, entre outros, pontos de serviço, pontos produtivos, casas de negócios, hospitais, casas de saúde, ambulatórios, escolas, estádios, piscinas e outros lugares de lazer" (Santos, 2007, p. 142). Logo, elementos estabelecidos no território têm a capacidade de moldar e de serem moldados pelas ações sociais daquele local. São, portanto, instâncias difusoras de novas características à localidade e dinamizadoras de mudanças.

Como se pode perceber em Davis (2022), a introdução de tecnologias e técnicas exógenas à cultura local tem o poder de alterar a condição de vida da sociedade, modificando estruturas sociais e subvertendo os interesses locais em prol de interesses alheios à localidade. Embora, no caso específico, o autor analise a inserção de tecnologias exógenas na Índia, no fim do séc. XIX, considerações semelhantes são constatadas em Hardman (1988), ao analisar os impactos da construção da estrada de ferro Madeira-Mamoré no atual estado de Rondônia. Ambos os autores dissertam, com maior ou menor ênfase argumentativa, sobre a importância da interpretação da inserção de elementos exógenos na compreensão espacial ao longo do tempo. Portanto, embora não utilizem a nomenclatura, encaixam-se na compreensão dos conceitos de Milton Santos citados anteriormente.

De fato, na visão defendida por Santos (2004b), a compreensão dos efeitos, reflexos e consequências da inserção de novas técnicas e tecnologias seria um dos pressupostos para a compreensão e caracterização do meio técnico-científico-informacional. De certa maneira, à luz dos seus estudos, o entendimento inequívoco do território passa pela compreensão da inserção de novos paradigmas técnico-científicos em uma sociedade.

Eixo sul/sudeste-norte de expansão da fronteira desenvolvimentista

Dissertando sobre as características do território nacional, Santos e Silveira (2003) evidenciam a importância de instâncias fluidas neste processo de configuração e conformação, ao propiciar o abandono do antigo paradigma de concentração territorial, em vistas de uma nova

conformação. Ao expandir, aos poucos, seus contornos ocupacionais no sentido sul-norte, o Brasil também amplia os efeitos dessa ocupação territorial (Moreira, 2020).

Sendo historicamente conformado por usos e ocupações do solo que privilegiam a exploração econômica, o Brasil experimenta, em tempos mais recentes, a descentralização desta matriz desenvolvimentista, com foco pretérito em porções litorâneas ou centradas no eixo sudeste-nordeste. Mais recentemente, a ocupação e seus efeitos tendem a se consolidar em espaços outrora resguardados (Moreira, 2020).

Fortemente alicerçada na política governamental de ocupação do território, este novo eixo de ocupação territorial baseia-se fortemente na dualidade expansão rodoviária/urbana e no avanço da agricultura extensionista voltada à exportação. Na concepção de Moraes (2005), as ações desenvolvidas pelo governo instalado após o golpe militar de 1964 visam incentivar o avanço das frentes pioneiras em direção à Amazônia. Segundo o autor, “as noções de modernização e de desenvolvimento perdem seu componente social e político, passando a qualificar apenas aparatos produtivos e as infraestruturas.” (Moraes, 2005, p.100). Ou seja, deixa-se de pensar no desenvolvimento de qualquer relação além da dimensão produtiva e da construção de estruturas, tais como os fixos identificados anteriormente, com grande ênfase nas rodovias e nas ocupações humanas recentemente implantadas na região (Picoli, 2006).

De forma geral, embora baseado em outro modal, como observado por Davis (2022), pode-se dizer que o veio aberto pela necessidade de transporte acaba por ser um elemento significativo no processo de transformações territoriais. Obliquamente, o mesmo eixo de transporte que agrega e viabiliza a inserção de novas técnicas e tecnologias, neste caso específico, é o mesmo vetor que conduz à destruição do meio ambiente na forma de exploração econômica (Picoli, 2006).

À medida que o eixo de ocupação se baseia fortemente na proliferação de agroindústria extensionista voltada à exportação, espera-se a utilização intensiva de mão de obra. Algo que não ocorre na prática, conforme predito por Martins (1991), uma vez que nem as pessoas tinham acesso às terras, nem as terras possuíam alta demanda de mão de obra assalariada (Martins, 2010), uma vez que estão mais voltados à acumulação de capital e à reprodução de lógicas exógenas à localidade do que a pensar o desenvolvimento de maneira orgânica. Analisados à luz da contemporaneidade este cenário de expansão da fronteira, associado às mudanças de paradigma na ocupação do território, conduzem à análise desenvolvida em Santos (2003), sobre

a dualidade da manutenção ambiental frente aos avanços capitalistas na região, que se dá através da conformação de novas estruturas urbanas (Santos², 2015)

O eixo rodoviário enquanto catalisador do desmatamento

Embora o processo de ocupação humana na Amazônia seja antigo, o desmatamento desenfreado é relativamente recente (Linhares; Motta Monteiro; Bastos, 2023). Ao consolidar este processo de uso e ocupação do território como elemento contemporâneo, Silva *et al.* (2024) destacam a pecuária e a grilagem de terra como variáveis importantes dessa equação. Se por um lado temos elementos que fomentam o caminho destrutivo para a floresta, por outro, destacam-se os processos de avanço em direção às áreas protegidas, o que se pensava estar protegido por lei já não tem a segurança de outrora (Gusmão et al. 2024).

Quando observamos a Amazônia brasileira, o principal fator catalisador da derrubada da floresta é a construção de novas rodovias (Barber *et al.* 2014). Comumente inserida sob o argumento do desenvolvimento e alicerçada na ótica do desenvolvimento, nenhuma outra tecnologia ou técnica exógena apresenta tanto potencial de dano quando inserida no território amazônico. Quando comparados aos meios tradicionais de deslocamento populacional, como os rios, por exemplo, os eixos rodoviários acentuam a entrada do homem na floresta e promovem maior deflorestamento (Barber *et al.* 2014).

Ao estudar especificamente os elementos que contribuem para o desmatamento na região amazônica, Laurance *et al.* (2002) identificam um tripé de relações que exerce influência decisiva sobre o processo. Para os autores, o desmatamento amazônico está diretamente relacionado a uma série de fatores que se somam. Que, quando conjugados, culminam no processo de desmatamento. Os autores identificam a ocupação humana, a abertura de estradas e a ocorrência das estações secas (questões climáticas) como elementos catalisadores do processo, ao mesmo tempo em que apontam para a retroalimentação. Formando um ciclo de retroalimentação da ocupação humana, fomentada pela abertura de estradas, que institui a demanda por novos eixos viários e propicia a chegada de novos contingentes populacionais, e assim sucessivamente (Laurance *et al.* 2002).

Do ponto de vista da ocupação a abertura de novas vias nunca geram apenas efeito sob o solo ocupado pelo asfalto, observando o caso da estrada BR-163, por exemplo, percebe-se que há uma ampliação dos efeitos de uso e ocupação pela instalação de estradas secundárias no

² Embora o sobrenome seja o mesmo, não se trata do mesmo autor.

estilo ‘espinha de peixe’, onde um ramal secundário gera um outro ramal terciário e assim sucessivamente, “causando em uma enorme conversão de florestas em pastagens e áreas agrícolas e conseqüentemente, profundas perda do patrimônio genético de vários ecossistemas” (Lacerda, 2024. p. 151). Apesar do processo de desmatamento, pode-se observar, na Figura 01, o padrão ‘espinha de peixe’ de ocupação vicinal.

Figura 01: Imagem de satélite na região de confluência entre a BR-163 e a BR-230



Fonte: Google Earth, 2025.

Lacerda (2024) ressalta que, ao longo de 20 anos, alguns municípios à margem da rodovia, como Sinop e Lucas do Rio Verde, perderam de 30% a 40% de sua área de cobertura vegetal original, devido a esse padrão de ocupação. Assim como Pastrana Mojica *et al.* (2024), que, em seus dados de pesquisa, destacam a concentração do fogo não espontâneo no ambiente amazônico, diretamente vinculada aos eixos rodoviários de deslocamento.

Mesmo sabendo que a inserção de novas estruturas tecnológicas tem o condão de modificar o espaço onde se instalam, devemos ponderar que o grande potencial danoso, de fato, está nas vias secundárias e nos ramais construídos ao longo do processo de ocupação (MPMT, 2025). Ainda de acordo com o órgão, para cada quilômetro de estrada principal, são abertos outros 49,1 quilômetros de estradas secundárias. Embora, por si só, este dado já cause espanto, torna-se ainda pior quando observado à luz da constatação de que cada quilômetro aberto no bioma amazônico tende a gerar uma faixa contínua de desmatamento de 5,5 quilômetros (Tisler; Teixeira; Nóbrega, 2022).

Ou seja, para cada quilômetro de estrada, no bioma amazônico, há um potencial de desmatamento de 5,5 km² de floresta. Considerando o tamanho de um hectare (aproximadamente o de um campo de futebol), comumente utilizado como referência nestes casos, cada quilômetro de estrada tem potencial para desmatar 550 hectares. Contudo, quando ponderamos a informação trazida pelo Ministério Público do Estado de Mato Grosso, de que, para cada quilômetro de estrada principal, há a produção de 49,1 novos quilômetros de ramais não principais (MPMT, 2025), o desmatamento potencializa-se exponencialmente, como reflexo direto da instalação de um eixo rodoviário. Ponderado dessa forma, chega-se ao valor de 27.005 hectares desmatados diretamente vinculados à consolidação de cada quilômetro de estrada principal.

Ainda nesta linha argumentativa, o estudo de Brasil *et al.* (2023) corrobora as linhas gerais dos dados apresentados pelo MPMT. Observando especificamente as estradas no cenário amazônico, no estudo, os autores segmentam a análise em classes de distância e, por meio de imagens de satélite, concluem que, à medida que se afasta do eixo central da rodovia, a intensidade do desmatamento diminui. Sem, contudo, desaparecer, os valores proporcionais de desmatamento se mostraram acima de 15% da área analisada até a classe de distância máxima do estudo, 100 km, e quase sempre acima de 25% da área total desmatada (Brasil *et al.* 2023).

Sobre este aspecto, cada estrada aberta na Amazônia brasileira representa um potencial destruidor muito superior ao das similares internacionais (Academia Brasileira de Ciências, 2025). Considerando que a abertura de uma estrada na Amazônia brasileira tem 15 vezes mais potencial de destruição do que a de outra estrada aberta em florestas tropicais, “Construir mais estradas na Amazônia é o maior passo que o Estado brasileiro pode dar rumo à destruição irreversível da floresta” (Academia Brasileira de Ciências, 2025). Portanto, há que se ponderar efetivamente se a abertura dessas estradas é do interesse coletivo nacional ou de algumas oligarquias locais.

BR-319 - Potencial destrutivo

A instalação da Zona Franca de Manaus confere a esta cidade uma nova relevância no cenário nacional (Silva Araujo, 2017). Superando questões como o isolamento geográfico, quando comparada ao eixo econômico da época, a instalação do polo industrial na cidade gera rapidamente demanda por novas alternativas de escoamento da produção. Se, de um lado, o sistema aquaviário se mostrava demasiadamente lento para viabilizar a entrega de um produto no polo econômico do sul-sudeste. É a modificação espacial, por meio da inserção de novos

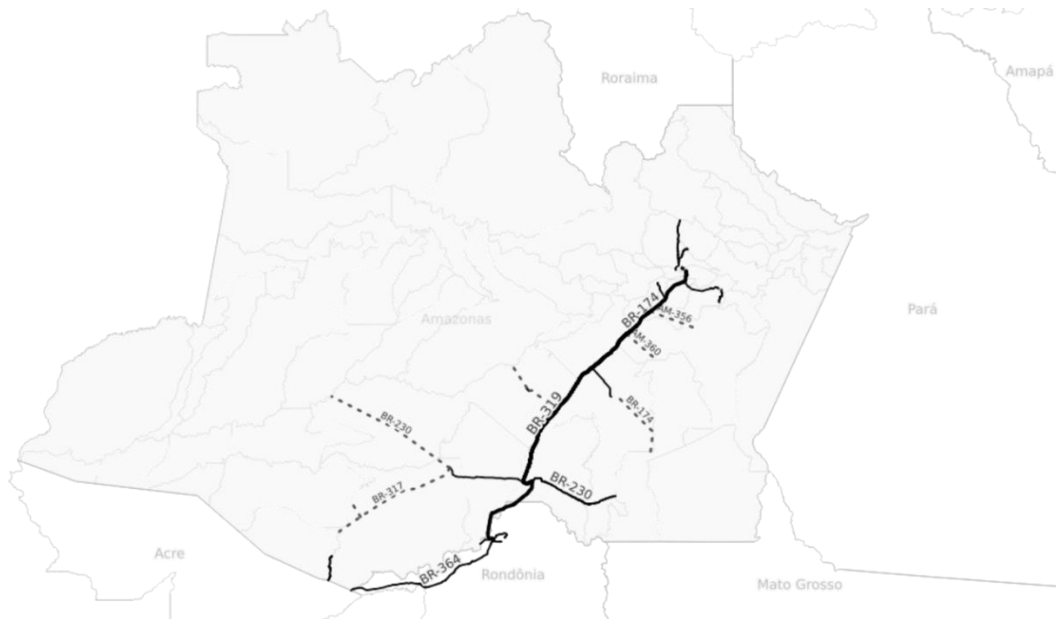
fixos e fluxos (Santos, 2004a), que promove a redistribuição territorial por meio de novas atividades econômicas (Moreira, 2020), fomentando a demanda por alternativas logísticas na região.

Se, por um lado, o deslocamento fluvial se mostrava demasiadamente lento para algumas indústrias recém-instaladas na região, por outro, o escoamento da produção pela via aérea se mostrava igualmente problemático. Contudo, embora acessível em termos de velocidade de deslocamento, este modal apresenta custo comparativamente maior (Santos; Abrão Junior, 2025). Com o aumento da demanda por acessibilidade e por escoamento produtivo, surge a possibilidade de viabilizar o escoamento terrestre, como é amplamente praticado no restante do país.

Parte do projeto se desenvolve durante o período da ditadura cívico-militar brasileira iniciada em 1964 e oficialmente finalizada em 1985. Durante o período prevalecia o ideal militar que visava integrar a região amazônica ao restante do país. Sob o mote "Amazônia integrar para não entregar", diversas obras, construções e políticas foram executadas na região amazônica, visando fortalecer a presença do Estado brasileiro na região. Esta política, desenvolvida no ambiente amazônico, tinha como premissa declarada gerar desenvolvimento e integração por meio da inserção de novos elementos técnicos e tecnológicos exógenos na região.

Conciliando este contexto socioeconômico com a dinâmica política da época, instala-se a ideia de construir uma estrada que ligasse Manaus e sua Zona Franca (polo industrial), viabilizando o escoamento produtivo e a ligação rodoviária. Contando com uma topografia predominantemente plana e 885 km de extensão, a BR-319 liga Manaus a Porto Velho e surge como a agente ideal nesse contexto.

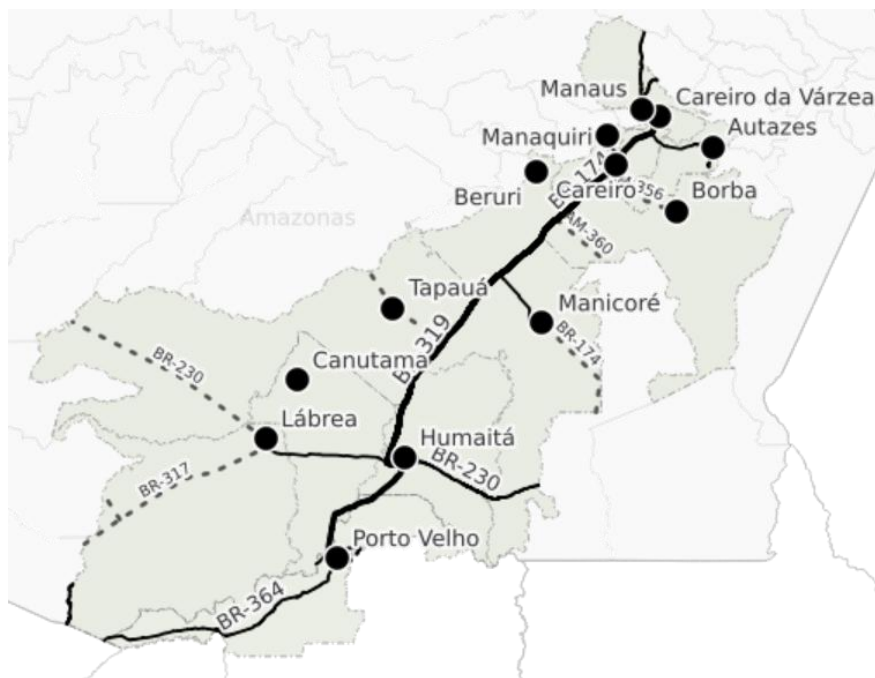
Figura 02: Cartograma de localização da BR-319



Fonte: Observatório BR-319, 2025.

Em contraste com a grande extensão, o eixo rodoviário percorre apenas 13 municípios. Tal condição deve-se ao tamanho dos municípios, em média, amplamente maior do que o dos municípios observados nas demais regiões brasileiras. Conforme pode ser observado na Figura 03.

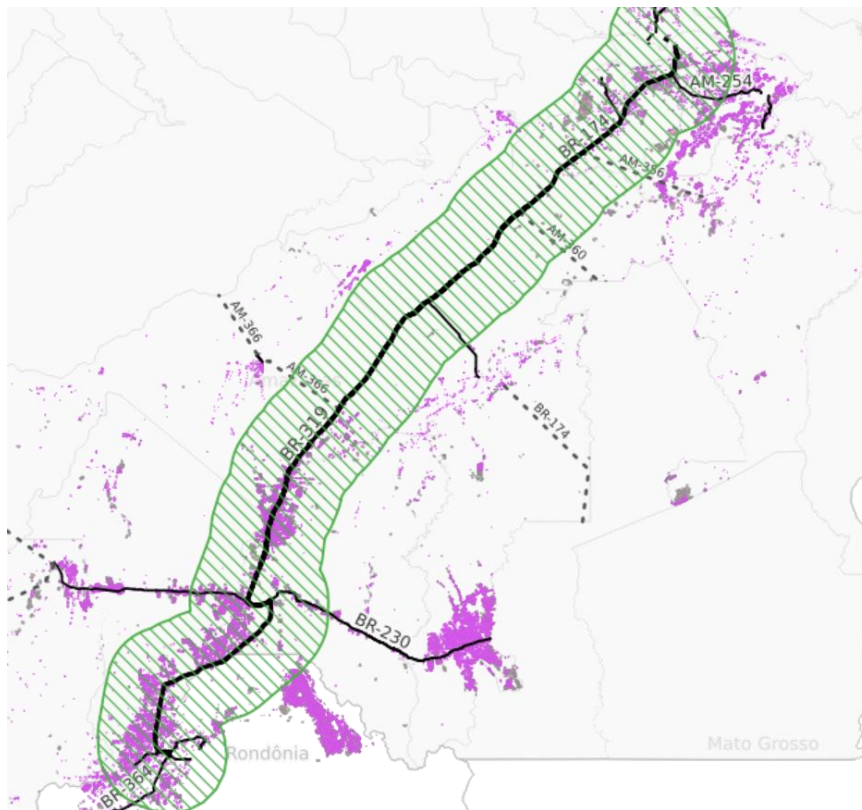
Figura 03: Complexo BR-319 - estrada e municípios



Fonte: Observatório BR-319, 2025.

Contraditoriamente às evidências, Barbosa e Silva (2025) apontam que a completa pavimentação da BR-319 pode facilitar o controle do desmatamento pela União. Faz-se, assim, com que a estrada se torne um elemento importante no combate às ilegalidades, principalmente ao desmatamento. Contudo, como se pode ver na Figura 04, os dados indicaram exatamente o oposto. Pois há maior incidência de desmatamento justamente nos trechos em que a pavimentação já está concluída.

Figura 04: Desmatamento ao longo do complexo BR-319 – Buffer 50 km do eixo da estrada



Fonte: Observatório BR-319, 2025.

Os trechos já consolidados apresentam, proporcionalmente, graus de desmatamento mais elevados do que os do trecho ainda não pavimentado. Quanto mais próximos dos polos de referência, Manaus e Porto Velho, mais incisivo é o desmatamento observado ao longo da estrada.

Neste sentido, Brasil *et al.* (2023) apontam que os dados levantados demonstram que o trecho da BR-319 é o mais preservado entre as rodovias da região amazônica. A condição está atribuída à não pavimentação do trecho, o que contribui para a dificuldade de promover as ilegalidades conexas à ocupação desenfreada. Ou seja, na visão dos autores há uma direta

relação entre a introdução de novas técnicas, novas tecnologias e novas pessoas com o desmantelamento da conservação florestal na região.

Apontando nesta direção, entende-se que:

A reconstrução da rodovia federal BR-319 potencialmente causará um aumento no desmatamento da região de seu entorno para locais mais distantes da rodovia. Caso as estradas planejadas, como a rodovia estadual AM-366, sejam construídas, acarretarão em um desmatamento crescente em regiões de floresta ainda intactas e, até o momento, inacessíveis, ultrapassando o bloqueio das Unidades de Conservação criadas ao longo da BR-319 (Santos Junior, Yanai; Sousa Junior, 2018. p. 46).

Indo nesta direção e consultando os dados do Ministério Público do Estado de Mato Grosso, podemos observar o potencial efeito danoso desta empreitada. Lembremos: segundo o MPMT (2025), cada quilômetro de estrada principal asfaltada no bioma amazônico gera 5,5 km² de floresta desmatada, o que equivale a 550 hectares. Gera ainda uma produção reflexa de 49,1 quilômetros em estradas secundárias, vicinais e ramais não asfaltados. Estas estradas vicinais e secundárias potencializam o desmatamento de forma exponencial e, tomando como base o eixo viário principal pavimentado, chega-se a uma área de 27.005 hectares, ou 270,05 km², desmatada para cada quilômetro de estrada principal. Área superior à do Recife, capital de Pernambuco (PE), ou três vezes a área total de Vitória, capital do Espírito Santo (ES).

Contudo, temos que considerar que o cenário descrito acima abrange apenas um quilômetro de extensão. Ao estender a análise à extensão total da estrada, os números são ainda mais preocupantes, conforme demonstrado na Tabela 01.

Tabela 01: Números do desmatamento vinculados à pavimentação da BR-319

BR 319 – Números

885 km	Extensão total
43.453,5 km	De estradas secundárias e vicinais
238.994,25 km²	De desmatamento
23.899.315 Hectares	De desmatamento

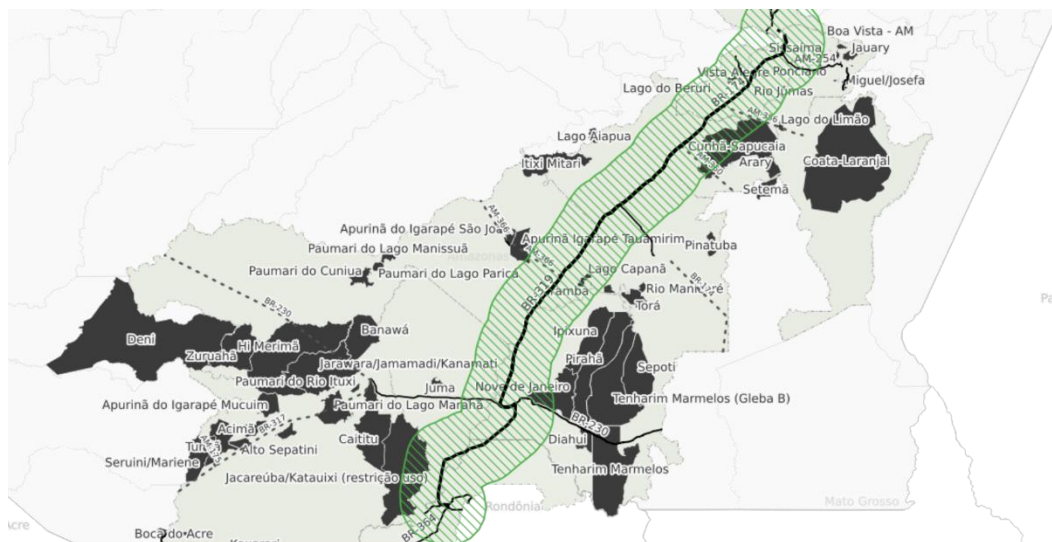
Fonte: Dnit, 2025 e Observatório BR-319, 2025. Organização nossa.

Os números do potencial de dano causado por esta implementação são elevados e, até por isso, em alguns casos, escapam à nossa dimensão de comparação. Os números acima revelam que o desmatamento esperado é superior à área de 16 estados brasileiros. Em área, seria o equivalente a desmatar o estado de São Paulo (SP), o 11º maior estado brasileiro, como

efeito secundário imediato desta estrada. Significaria, ainda, um desmatamento equivalente à metade do registrado nos últimos 40 anos neste bioma.

De toda forma, é importante ressaltar que os “impactos da construção de rodovias na Amazônia podem ir muito mais além da área sob influência direta” (Santos Junior, Yanai; Sousa Junior, 2018. p. 46). Não apenas a floresta está em risco de desflorestamento. Há também, na prática, uma grande ameaça aos povos que vivem na floresta. Populações inteiras serão afetadas pela pavimentação do trecho intermediário desta rodovia. Conforme se pode ver na Figura 05, a região possui diversas terras indígenas que, em teoria, deveriam ser protegidas pelo próprio agente estatal que promove o acesso ao território.

Figura 05: Terras indígenas nos municípios atingidos pela BR-319 – Buffer 50 km do eixo da estrada



Fonte: Observatório BR-319, 2025.

Considerando a área de impacto imediato, dentro dos 50 quilômetros imediatamente laterais à rodovia, existem 13 terras indígenas atingidas pelos impactos diretos da sua execução. Contudo, quando se amplia este entorno, com um buffer de 150 quilômetros em torno da estrada, a área de impacto direto da estrada passa a abranger 63 terras indígenas já homologadas ou em algum nível de reconhecimento estatal (Ferrante; Gomes; Fearnside, 2020, p. 2).

Embora Walker, Flinn, Prall e Hamilton (2023) apontem evidências de crescimento da população indígena livre e em isolamento voluntário na Amazônia brasileira, não se pode ignorar que esse tipo de ação pode comprometer definitivamente seu modo de vida. Na região de impacto direto, há registros oficiais de cinco grupos isolados (Loebens, 2011). Marcando

ainda mais a necessidade de precaução e cautela na implementação de empreendimentos de grande vulto (Oviedo, 2018).

De fato, ao instalar um elemento novo no território, espera-se uma modificação substancial no espaço impactado. Ao mesmo tempo em que as populações têm suas vidas modificadas. O que se percebe, neste caso específico, é que a introdução desta matriz de deslocamento tende a contribuir para o declínio florestal da região, ao mesmo tempo em que impactará diretamente uma grande parcela da sociedade. O que cabe, neste caso, em que os impactos negativos são tão pronunciados, é questionar a funcionalidade e as intencionalidades por trás da ação.

Considerações finais

Analisados à luz do referencial adotado, os eventos e os elementos de apoio dão suporte à compreensão de algumas questões sobre a dinâmica de uso e de ocupação no eixo sul/sudeste-norte de expansão da fronteira desenvolvimentista. Inicialmente, compreende-se que a ocupação do território atende a uma elevada demanda por novas condições e novos territórios voltados a viabilizar a acumulação de capital por meio da proliferação da agroindústria voltada à exportação. Neste caso, a combinação de determinação estatal, associada à introdução de técnicas e tecnologias distintas das originais do local, propicia o cenário ideal para a ocupação em larga escala de uma área até então pouco vinculada ao desenvolvimento capitalista.

Conectadas por uma rede de vias de acesso, as agroindústrias na região promovem transformações espaciais que vão do aumento dos fluxos (pessoas, materiais e capitais) à implementação de redes (mercados, rodovias, serviços etc.). Muito embora as condições de acumulação e reprodução do capital estejam concentradas em poucas estruturas, os efeitos, majoritariamente nefastos, da implantação destas estruturas atingem toda a sociedade.

De maneira objetiva, a implementação deste eixo desenvolvimentista acaba por sinalizar uma pressão extra sobre as condições de vida nas franjas de transição entre o cerrado e a floresta amazônica, o que vem pressionando cada vez mais esta segunda no vetor sul-norte. A proliferação de pequenas estruturas, cidades e empreendimentos tende a se revelar, no longo prazo, uma condição danosa à manutenção do ambiente e às comunidades locais; a inserção ou a intensificação das dinâmicas capitalistas tem se mostrado prejudicial no presente.

Os resultados obtidos ao longo deste artigo demonstram o risco inexorável à vida humana e ao meio ambiente. E, a despeito de alguns argumentos, nada, em uma análise séria,

aponta para a possibilidade de que a implantação da BR-319 seja benéfica à manutenção ambiental da região e de seu entorno.

A inserção de novos paradigmas técnicos nesta porção do território nacional tem potencial para modificar a forma como as populações lidam com as dinâmicas espaciais, ao mesmo tempo em que introduz novas variáveis que moldarão as futuras dinâmicas espaciais. Para além de compreender a condição presente, há um componente estrutural que deve ser observado. Não se pode ignorar os efeitos futuros que tais processos intervencionistas, ligados a agentes exógenos, podem causar nestas localidades. Apresentando um grande potencial de impacto ambiental e humano na região, com mais de 23 milhões de hectares de desmatamento e ação direta em 63 áreas indígenas, o empreendimento tem a capacidade de mudar para sempre as características espaciais do local.

O potencial destrutivo da incorporação de novas técnicas e tecnologias tem sido amplamente debatido na literatura, assim como a fragilidade dos sistemas que passam por esse processo de transformação. Neste contexto, o bioma amazônico tende a ser especialmente vulnerável e suscetível às pressões externas ao ecossistema local. Assim como em outros casos, tomados como exemplo na mesma região, antecipa-se a catástrofe com a efetivação da total implementação da BR-319. Como alternativa ao desatino socioambiental, caberia ao poder público encontrar soluções logísticas que favorecessem o acesso, o deslocamento pontual, sem necessariamente promover o veio de ligação rodoviária.

De fato, quando falamos de comunidades indígenas ou até mesmo das comunidades isoladas, ao lembrarmos que “a ideia dominante entre a população brasileira é que os índios isolados vivem dispersos na floresta selvagem, perdidos no tempo e no mundo, condição que destitui esses indígenas de sua condição social e humana, como uma espécie de quase animais, sem civilização” (Oliveira Neves, 2024. p. 422), lembramos que aos olhos da população brasileira média não há muitos problemas nesta colonização moderna. Neste impacto sociohumano causado pela inserção destes novos elementos no território, não passam de um efeito colateral do desenvolvimento.

Contudo, como constatado na literatura, a introdução de novas técnicas, tecnologias e elementos em espaços tende a atender majoritariamente aos interesses de agentes exógenos. Mesmo nos casos de ampla demanda e de comoção social, esta inserção acaba modificando o território de maneira indelével. A ocupação do território brasileiro, centrada na franja atlântica, foi historicamente construída pela chegada do colonizador e, diversas vezes, reorientada para favorecer seus interesses ao longo dos anos.

No caso da conformação do espaço total brasileiro, o tempo e a exploração favorecem a reprodução do capital nas franjas da ocupação consolidada. O que outrora chamamos de fronteira de expansão agrícola se consolida por meio de estradas e de veios de introdução de novos contingentes populacionais, levando à conformação de novas centralidades urbanas e de novas formas de explorar o território. Em uma relação dialética já destacada por Santos (2015).

Com base no caso observado e nas referências adotadas, pode-se concluir, de forma preditiva, que não há, no horizonte ambiental, impactos positivos decorrentes da instalação de eixos rodoviários na região amazônica. Ao se observar especificamente o caso da BR-319, conclui-se que os resultados podem ser extremamente problemáticos.

Referências

ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS - ABC. **William F. Laurance: Estradas são vetores do desmatamento e fragmentação da Amazônia**. Academia Brasileira de Ciências, 8 maio 2025. Disponível em: <https://www.abc.org.br/2025/05/08/william-laurance-estradas-vetores-desmatamento-amazonia/> . Acesso em: 1 ago. 2025.

BARBER, Christopher; COCHRANE, Mark; SOUZA, Carlos; LAURANCE, William. Roads, deforestation, and the mitigating effect of protected areas in the Amazon. **Biological Conservation**. Volume 177, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000632071400264X> . Acessado em: 03 de agosto de 2025.

BARBOSA, Cristiane de Lima; SILVA, Marcos Maurício Costa da. Mídia e infraestrutura na Amazônia: narrativas sobre a repavimentação da BR-319 e os interesses em disputa. **Caderno Pedagógico**, [S. l.], v. 22, n. 5, p. e15047, 2025. DOI: 10.54033/cadpedv22n5-215. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/15047> . Acesso em: 4 ago. 2025.

BRASIL, Iací Dandara Santos; MALLMANN, Adriane Avelhaneda; DALLA CORTE, Ana Paula; COSMO, Nelson Luiz; MACEDO, Rodrigo de Campos; TRAUTENMULLER, Jonathan William; ENGEL, Kauana. Padrão De Desmatamento Nas Principais Rodovias Federais Da Amazônia Legal. **BIOFIX Scientific Journal**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 59–66, 2023. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/biofix/article/view/93396> . Acesso em: 6 ago. 2025.

DAVIS, Mike. **Holocaustos coloniais: a criação do terceiro mundo**. São Paulo: Veneta, 2022.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Dados abertos DNIT**. Brasília, 2025. Disponível em: <https://servicos.dnit.gov.br/dadosabertos/> . Acesso em: 3 ago. 2025.

FERRANTE, Lucas; GOMES, Mércio; FEARNSSIDE, Philip Martin. Amazonian indigenous peoples are threatened by Brazil's Highway BR-319. **Land Use Policy**, Volume 94, 2020.

Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837719320332> .
Acessado em: 19 de dezembro de 2025.

GOOGLE EARTH. **Imagem de satélite na região de confluência entre a BR-163 e a BR-230**. Versão 7.3. [s.l.]: Google, 2025. Disponível em: google.com. Acesso em: 4 ago. 2025.

GUSMÃO, Luiz Henrique Almeida; SOMBRA, Daniel Araújo; MESSIAS, Cassiano Gustavo; CAMILOTTI, Vagner Luis. Florestas Nacionais Na Amazônia Brasileira: Desmatamento E Pressões De Uso Da Terra (2018-2021). **RAEGA - O Espaço Geográfico em Análise**, [S. l.], v. 60, p. 19–44, 2024. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/91638> . Acesso em: 5 ago. 2025.

HARDMAN, Francisco Foot. **Trem Fantasma**. São Paulo: Cia. das Letras, 1988.

LACERDA, Natalício Pereira. RODOVIA BR 163 E O DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA. **Revista Brasileira de Estudos de Gestão e Desenvolvimento Regional**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 147–155, 2024. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/rbedrpp/article/view/12289> . Acesso em: 3 ago. 2025.

LAURANCE, William F; ALBERNAZ, Ana K. M; SCHROTH, Götz; FEARNSSIDE, Philip M; BERGEN, Scott; VENTICINQUE, Eduardo M; COSTA, Carlos da. Predictors of deforestation in the Brazilian Amazon. **JOURNAL OF BIOGEOGRAPHY**, Volume 29, Issue 5-6, 2002. Disponível em: <https://onlinelibrary-wiley-com.ez48.periodicos.capes.gov.br/doi/10.1046/j.1365-2699.2002.00721.x> . Acessado em: 19 de dezembro de 2025.

LOEBENS, Guenter Francisco. JUMA: Um povo indígena condenado a extinção? *In*: LOEBENS, Guenter Francisco; OLIVEIRA NEVES, Lino João de (ORGs.) **POVOS INDÍGENAS ISOLADOS NA AMAZÔNIA: A Luta Pela Sobrevivência**. Manaus: Conselho Indigenista Missionário e Edua, 2011.

LINHARES, Joiada Moreira da Silva; MOTTA MONTEIRO, Bruno; BASTOS, Wanderley Rodrigues. Deforestation patterns and stages of the Southern Amazon agricultural frontier. **Revista Agrogeoambiental**, [S. l.], v. 15, n. unico, p. e20231739, 2023. DOI: 10.18406/2316-1817v15nunico20231739. Disponível em: <https://agrogeoambiental.ifsuldeminas.edu.br/index.php/Agrogeoambiental/article/view/1739> . Acesso em: 19 dez. 2025.

MARTINS, José de Souza. **Expropriação e violência: a questão política no campo**. São Paulo: Hucitec, 1991.

MARTINS, José de Souza. **O cativeiro da terra**. São Paulo: Editora Contexto, 2010.

MORAES, Antonio Carlos Robert. **Território e História no Brasil**. São Paulo: AnnaBlume, 2005.

MOREIRA, Ruy. **A formação espacial brasileira: Contribuição crítica aos fundamentos espaciais da Geografia do Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Consequência, 2020.

MPMT - Ministério Público do Estado do Mato Grosso. **Estradas secundárias causam mais desmatamento do que estradas primárias em florestas tropicais**. Cuiabá, 2025. Disponível em: <https://www.mpmt.mp.br/conteudo/719/158510/estradas-secundarias-causam-mais-desmatamento-do-que-estradas-primarias-em-florestas-tropicais> . Acesso em: 03 de agosto de 2025.

OBSERVATÓRIO BR-319. **Mapa Interativo**. [s.d.]. Disponível em: <https://observatoriobr319.org.br/mapa/> . Acesso em: 1 ago. 2025.

OLIVEIRA NEVES, Lino João de. Javari, terra de isolados. *In*: LOEBENS, Guenter Francisco; OLIVEIRA NEVES, Lino João (Orgs.). **Povos Indígenas Livres/Isolados na Amazônia e no Grande Chaco**. Brasília: Conselho Indigenista Missionário, 2024.

OVIEDO, Antonio. Os povos indígenas isolados e as obras de infraestrutura que ameaçam seus territórios. **Instituto Sócio-ambiental**. v. 12, 2018. Disponível em: <https://acervo.socioambiental.org/sites/default/files/documents/c3d00009.pdf> . Acesso em 19 de dezembro de 2025.

PASTRANA MOJICA, Jack Endrick; BERNINI, Henrique; GUIMARÃES DE FARIA, Daniela; HAUCK ANTUNES, Eduardo; SIQUEIRA, Leonardo; SOUZA SILVA, Camila; CORREIA FONTOURA, Sarah; RODOVALHO, Fernando. Espacialização De Ocorrências De Fogo No Brasil Dentro Do Contexto Dos Eventos Detectados Pelo Painel Do Fogo. **RAEGA - O Espaço Geográfico em Análise**, [S. l.], v. 60, p. 131–158, 2024. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/94052> . Acesso em: 5 ago. 2025.

PICOLI, Fiorelo, **O capital e a devastação na Amazônia**. São Paulo: Expressão Popular, 2006.

SANTOS JUNIOR, Marcelo Augusto dos; YANAI, Aurora Miho; SOUSA JUNIOR, Francisco Oliveira. **BR-319 como propulsora de desmatamento: simulando o impacto da rodovia Manaus-Porto Velho**. Manaus: IDESAM, 2018.

SANTOS, Cesar Simoni. **A fronteira urbana: urbanização, industrialização e mercado imobiliário no Brasil**. São Paulo: Anna Blume, 2015.

SANTOS, Laymert Garcia dos. **Politizar as novas tecnologias**. São Paulo: Editora 34, 2003.

SANTOS, Natasha Pessoa; ABRÃO JUNIOR, Ali Antônio. Integração Logística e Infraestrutura na Zona Franca de Manaus. **Revista do Encontro de Gestão e Tecnologia**, [S. l.], v. 2, n. 4, p. e24012, 2025. DOI: 10.5281/zenodo.15594842. Disponível em: http://revista.fateczl.edu.br/index.php/engetec_revista/article/view/325 . Acesso em: 19 dez. 2025.

SANTOS, Milton. **O espaço dividido**. São Paulo: EDUSP, 2004a.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: EDUSP, 2004b.

SANTOS, Milton. *O espaço do cidadão*. São Paulo: EDUSP, 2007.

SANTOS, Milton e SILVEIRA, Maria Laura. *O Brasil: Território e Sociedade no início do século XXI*. Rio de Janeiro: Editora Record, 2003.

SILVA ARAÚJO, Emanuelle. DESENVOLVIMENTO URBANO LOCAL: o caso da Zona Franca de Manaus. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 33–42, 2017. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/Urbe/article/view/4255> . Acesso em: 19 dez. 2025.

SILVA, Vitória Emily Penedo da; BARROS, Quétilla Souza; OLIVEIRA, Isla Camile Araújo de; PINHEIRO, Romário de Mesquita; FERREIRA, Evandro José Linhares. Desmatamento na Amazônia Legal: uma análise espaço temporal, utilizando agropecuária como vetor de supressão. *Scientia Naturalis*, v. 6, n. 2, p. 706-718, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/7211> . Acessado em 06 de agosto de 2025.

TISLER, Trevor; TEIXEIRA, Fernanda; NÓBREGA, Rodrigo. Conservation opportunities and challenges in Brazil's roadless and railroad-less areas. *Science Advances*. vol. 8, eabi5548, 2022. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.abi5548> . Acessado em: 03 de agosto de 2025.

WALKER, Robert S.; FLINN, Mark V.; PRALL, Sean P.; HAMILTON, Marcus J. Remote sensing evidence for population growth of isolated indigenous societies in Amazonia. *Scientific Reports*, 13, 22448 2023. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-023-50127-y> . Acessado em: 19 de dezembro de 2025.

AUTOR

Diogo Labiak Neves

Professor de Geografia do Instituto Federal do Paraná (IFPR) - Campus Curitiba. Graduado em Geografia - Licenciatura e Bacharelado (UFPR). Mestre em Geografia (UFPR). Doutorando em Tecnologia e Sociedade (UTFPR).

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3045-4666>

E-mail: diogo.neves@ifpr.edu.br

Data de submissão: 31 de dezembro de 2025.

Aceito para publicação: 03 de junho de 2026.

Data de publicado: 08 de junho de 2026.