

PARA ALÉM DO
CRESCIMENTO:
REPENSANDO O
AGRONEGÓCIO DIANTE
DOS LIMITES ECOLÓGICOS
AMAZÔNICOS

BEYOND GROWTH: RETHINKING AGRIBUSINESS IN THE FACE OF
AMAZONIAN ECOLOGICAL LIMITS

Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas • 10/03/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/773117844](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/773117844)

Bruno Rafael Rodrigues

RESUMO

O artigo examina a formação histórica e a consolidação do agronegócio brasileiro como modelo de desenvolvimento estruturado pela articulação entre Estado, capital e terra, destacando seus efeitos territoriais, sociais e ambientais na Amazônia. Argumenta-se que a expansão da fronteira agrícola, baseada na conversão de florestas em áreas produtivas e na centralidade das commodities, produziu crescimento econômico acompanhado de desmatamento, degradação ecológica e intensificação de conflitos fundiários, configurando um processo de esgotamento estrutural do paradigma agronegocial. A análise enfatiza a região da AMACRO como estudo de caso, onde se observam a perda de resiliência florestal, a aproximação de pontos críticos de não retorno e o agravamento das vulnerabilidades socioambientais. Em diálogo com a crítica ecológica formulada por Luiz Marques em Ecocídio, sustenta-se que o atual padrão agroexportador expressa uma racionalidade extrativista que externaliza custos coletivos e compromete as bases ecológicas da própria produção, exigindo transformações estruturais no uso da terra, na governança territorial e nas estratégias de desenvolvimento regional. Metodologicamente, o estudo combina revisão bibliográfica crítica, análise histórica e exame territorial para evidenciar os limites do modelo vigente e a necessidade de alternativas compatíveis com a sustentabilidade ecológica e a justiça social.

Palavras-chave: Agronegócio; Amazônia; Sustentabilidade socioambiental.

ABSTRACT

This article examines the historical formation and consolidation of Brazilian agribusiness as a development model structured through the articulation between the State, capital, and land, highlighting its

territorial, social, and environmental effects in the Amazônia. It argues that the expansion of the agricultural frontier, based on the conversion of forests into productive areas and on the centrality of commodities, has generated economic growth accompanied by deforestation, ecological degradation, and the intensification of land conflicts, thus configuring a process of structural exhaustion of the agribusiness paradigm. The analysis emphasizes the AMACRO region as a case study, where forest resilience loss, the approach of ecological tipping points, and the worsening of socio-environmental vulnerabilities can be observed. In dialogue with the ecological critique developed by Luiz Marques in *Ecocídio*, the article contends that the current agro-export pattern reflects an extractivist rationale that externalizes collective costs and undermines the ecological foundations of production itself, requiring structural transformations in land use, territorial governance, and regional development strategies. Methodologically, the study combines critical literature review, historical analysis, and territorial examination to demonstrate the limits of the prevailing model and the need for alternatives compatible with ecological sustainability and social justice.

Keywords: Agribusiness; Amazônia; Socio-environmental sustainability.

1. INTRODUÇÃO

A expansão do agronegócio consolidou-se, ao longo das últimas décadas, como um dos principais eixos do modelo de desenvolvimento brasileiro, sustentado pela articulação entre políticas estatais, grandes cadeias produtivas e a inserção do país nos mercados globais de commodities. Esse processo, frequentemente apresentado como sinônimo de modernização econômica e eficiência produtiva, operou por meio da ampliação

contínua das fronteiras agrícolas, da intensificação do uso da terra e da crescente financeirização da produção. Contudo, os custos socioambientais associados a esse modelo foram historicamente naturalizados ou tratados como externalidades inevitáveis, especialmente nas regiões consideradas “fronteiras” de expansão.

Na Amazônia, tais contradições assumem dimensão crítica. A incorporação acelerada do bioma à lógica do agronegócio transformou a floresta em ativo econômico, submetendo ecossistemas complexos e territórios socialmente diversos a uma racionalidade produtiva orientada pela homogeneização espacial, pelo crescimento horizontal e pela maximização de rendimentos de curto prazo. O resultado manifesta-se no avanço do desmatamento, na fragmentação da paisagem, na perda de biodiversidade e na intensificação de conflitos territoriais, especialmente envolvendo povos indígenas, comunidades tradicionais e populações ribeirinhas.

O presente artigo parte da hipótese de que o agronegócio amazônico atravessa um processo de esgotamento estrutural, no qual seus limites ambientais, climáticos, sociais e econômicos tornam-se cada vez mais evidentes. Longe de representar apenas um problema ambiental setorial, esse esgotamento expressa a crise de um paradigma de desenvolvimento incapaz de reconhecer os limites biofísicos do território amazônico e a complexidade de seus sistemas socioecológicos. Nesse contexto, fenômenos como a perda de resiliência florestal, o prolongamento da estação seca, o aumento da frequência de eventos extremos e a aproximação de pontos de não retorno indicam que a continuidade do modelo vigente tende a aprofundar a instabilidade regional e global.

A análise concentra-se, de forma particular, na região da AMACRO, onde se sobrepõem dinâmicas recentes de expansão agropecuária, fragilidades institucionais, pressão sobre terras públicas e aceleração de processos de degradação ambiental. Esse território constitui um espaço privilegiado para observar como a lógica expansiva do agronegócio, combinada à baixa governança fundiária e ambiental, produz riscos sistêmicos que extrapolam a escala local e comprometem funções ecológicas essenciais do bioma amazônico.

Em diálogo com a crítica ecológica desenvolvida por Luiz Marques em *Ecocídio*, o artigo sustenta que a crise amazônica não pode ser compreendida apenas como resultado de falhas de gestão ou de ausência de tecnologia, mas como expressão de um modelo produtivo estruturalmente incompatível com a estabilidade climática, a conservação da biodiversidade e a justiça territorial. A partir dessa perspectiva, busca-se evidenciar que a superação da crise exige transformações profundas na relação entre produção, Estado e território, indo além de ajustes marginais ou soluções tecnocráticas.

Metodologicamente, o estudo articula revisão bibliográfica crítica, análise histórica e exame territorial, com o objetivo de demonstrar que o dilema entre produzir e conservar é falso. O verdadeiro impasse reside na persistência de um modelo de desenvolvimento que, ao ignorar seus próprios limites, compromete não apenas o futuro da Amazônia, mas também a sustentabilidade do agronegócio e da economia brasileira no longo prazo

2. O ESGOTAMENTO DO ATUAL MODELO AGRONEGOCIAL NA AMAZÔNIA

O sistema florestal amazônico desempenha um papel fundamental na regulação do sistema climático global, contudo cresce a preocupação de que esse sistema possa ultrapassar, ainda neste século, pontos de não retorno¹ capazes de desencadear transformações profundas e irreversíveis nos ecossistemas. Um eventual colapso da floresta amazônica, mesmo que parcial, teria consequências severas para a biodiversidade, para a subsistência dos Povos Indígenas e das comunidades locais, bem como para a manutenção das condições climáticas que sustentam a vida na Terra (FLORES, 2023).

O avanço do agronegócio na Amazônia, especialmente a partir das últimas décadas do século XX, consolidou-se como parte de um projeto nacional de desenvolvimento que associou crescimento econômico à expansão territorial contínua. Esse modelo, sustentado pela abertura de novas fronteiras agrícolas, pela conversão de florestas em áreas produtivas e pela integração da região aos mercados globais de *commodities*, produziu resultados econômicos expressivos em determinados períodos, mas também acumulou contradições profundas que hoje se manifestam de forma cada vez mais evidente.

O que se observa, no presente, é um quadro de esgotamento estrutural desse paradigma, cujos limites ambientais, sociais, territoriais e econômicos convergem para indicar que sua continuidade não é apenas insustentável, mas potencialmente regressiva.

Do ponto de vista ambiental,

os sinais de saturação são inequívocos: a expansão do agronegócio amazônico esteve historicamente associada a taxas elevadas de desmatamento, degradação florestal, fragmentação de habitats e pressão crescente sobre recursos hídricos. Embora avanços tecnológicos tenham permitido ganhos de produtividade em determinados segmentos, a lógica predominante seguiu baseada no crescimento horizontal, isto é, na incorporação sucessiva de novas áreas ao sistema produtivo. Esse padrão compromete a integridade dos ecossistemas amazônicos e fragiliza serviços ambientais essenciais, como a regulação climática, os ciclos hidrológicos e a manutenção da biodiversidade, elementos que sustentam não apenas a floresta, mas a própria base produtiva da agropecuária em escala nacional (MILANEZ, 2024).

Alterações no regime de chuvas, aumento da frequência de eventos extremos e perda de resiliência dos ecossistemas indicam que a fronteira amazônica já não opera como um espaço de abundância infinita, que, ao contrário, a pressão contínua sobre áreas sensíveis aproxima a região de pontos de não retorno ecológico, nos quais a capacidade de regeneração da floresta é severamente comprometida. Ou seja, a expansão do agronegócio deixa de ser apenas um vetor de desenvolvimento econômico e passa a atuar como fator de instabilidade ambiental, com repercussões que extrapolam a escala regional e alcançam dimensões nacionais e globais.

No plano social, o esgotamento do modelo também se expressa por meio da intensificação de conflitos territoriais e da reprodução de desigualdades históricas, como a expansão das cadeias produtivas de larga escala, especialmente da pecuária e da soja, que tem ocorrido frequentemente em detrimento de populações indígenas, comunidades tradicionais, ribeirinhas e extrativistas, cujos modos de vida são incompatíveis com a lógica de homogeneização espacial imposta pelo agronegócio (CHAGAS, 2024).

A pressão por terras, associada à fragilidade da governança fundiária e à persistência da informalidade na ocupação do território, alimenta disputas, deslocamentos forçados e violações de direitos, reforçando um padrão de exclusão que acompanha a história da ocupação amazônica.

Na obra *Ecocídio* (2025), Luiz Marques aborda a noção de pontos de não retorno na Amazônia como elemento central para compreender a gravidade da crise socioambiental em curso. O autor ressalta que,

ao tratar desse conceito, é indispensável considerar a enorme diversidade territorial que compõe os cerca de seis milhões de quilômetros quadrados desse bioma multinacional, formado por paisagens, formações ecológicas e graus de conservação profundamente distintos. Desse modo, mais adequado do que falar em um único ponto de não retorno é reconhecer a existência de múltiplos pontos críticos, que se manifestam em diferentes áreas, em ritmos variados e em momentos históricos diversos. Marques enfatiza, contudo, que essa multiplicidade não reduz a gravidade do problema, uma vez que a superação de um ponto de não retorno em determinada porção da floresta tende a desencadear ou acelerar processos semelhantes em outras áreas, revelando o alto grau de interdependência ecológica que caracteriza o funcionamento do bioma amazônico (MARQUES, 2025).

A probabilidade de que a área conhecida como arco do desmatamento já tenha ultrapassado um ponto de não retorno é, portanto, significativamente maior do que aquela observada em outras porções da floresta amazônica. Essa condição decorre não apenas da intensidade histórica da supressão vegetal e da fragmentação dos ecossistemas, mas também da combinação entre pressões produtivas contínuas, fragilidades institucionais e alterações climáticas locais que tendem a retroalimentar processos de degradação.

Nesse contexto, Luiz Marques indica, ainda que de forma sucinta, a existência de diferentes pontos de não retorno associados a dinâmicas específicas — climáticas, ecológicas e produtivas — que serão parafraseados ao longo deste capítulo, na medida em que ajudam a compreender como determinadas regiões da Amazônia, entre elas a própria AMACRO, aproximam-se rapidamente de limiares críticos de irreversibilidade.

2.1. Tipping Points na Amazônia

As taxas locais de desmatamento, assim como o aumento das emissões de gases de efeito estufa, atuam de forma articulada na intensificação das mudanças ambientais na Amazônia e podem conduzir o sistema florestal ao cruzamento de um limiar crítico, ou *tipping point*², no qual perturbações relativamente pequenas passam a provocar alterações qualitativas no estado ou na trajetória de desenvolvimento do sistema. Diversos estudos indicam que esse tipo de limiar está associado à perda de estabilidade da floresta e à amplificação de processos de retroalimentação negativa, capazes de comprometer sua resiliência ecológica (NOBRE, 2025).

Modelagens climáticas projetam, em cenários de altas emissões de gases de efeito estufa, um aumento do risco de redução das chuvas, elevação das temperaturas médias e intensificação do estresse hídrico, condições que podem desencadear uma substituição abrupta e potencialmente irreversível da floresta por formações savânicas entre a segunda metade do século XXI e o final do século.

Ainda assim, a concretização desse cenário permanece objeto de debate na literatura científica, uma vez que as incertezas associadas à magnitude, à velocidade e à extensão espacial desses processos

continuam elevadas, sendo que, parte dessas incertezas decorre das limitações inerentes à representação de sistemas complexos nos modelos climáticos, embora avanços recentes tenham ampliado significativamente a capacidade de simulação desses fenômenos.

Os modelos mais atuais já incorporam efeitos graduais e cumulativos do desmatamento, superando abordagens que pressupunham a remoção instantânea e total da cobertura florestal, além disso, passaram a considerar características locais da vegetação, a configuração da paisagem e as interações entre a floresta amazônica e outros ecossistemas adjacentes, o que resulta em projeções distintas quando aplicadas a diferentes escalas espaciais.

Nesse contexto, o próprio conceito de *tipping point* deve ser compreendido como uma noção em construção, marcada por incertezas analíticas, mas cuja utilidade tem sido ampliada à medida que os processos de modelagem climática contribuem para esclarecer seus significados ecológicos, suas condições de ocorrência e suas implicações para o futuro da Amazônia.

O conceito de *tipping point* foi

inicialmente discutido por Tim Lenton, da Universidade de East Anglia, para descrever limiares teóricos a partir dos quais o estado de equilíbrio de um sistema pode ser alterado, conduzindo-o a um novo regime estável. No contexto climático da Amazônia, esse conceito foi incorporado por Peter Cox, do UK Met Office, e por Carlos Nobre e colaboradores, do INPE, com o objetivo de explicar possíveis mudanças estruturais na floresta amazônica associadas ao aumento da temperatura média, à elevação da concentração de gases de efeito estufa e à expansão das áreas desmatadas (NOBRE, 2025).

Os primeiros modelos climáticos elaborados para avaliar a possibilidade de ocorrência de um *tipping point* e do fenômeno de *die-back*³ na Amazônia, considerando principalmente a extensão do desmatamento, indicavam que esse ponto de inflexão poderia ser alcançado caso a supressão da cobertura florestal atingisse aproximadamente 40% da área original. Nesse cenário, as regiões Central, Sul e Leste da Amazônia passariam a registrar redução significativa das chuvas e alongamento da estação seca, com tendência de transformação da vegetação do Sul e do Leste em formações semelhantes às savanas (MARENGO, 2018).

Assim, os efeitos regionais do desmatamento se somariam às pressões impostas pelas mudanças climáticas globais, criando condições favoráveis à savanização da Amazônia, especialmente em sua porção oriental.

Em um cenário climático marcado pelo cruzamento de um *tipping point*, projeta-se uma ampliação expressiva da duração da estação seca e um aumento da temperatura superficial, com impactos que extrapolam a escala amazônica e atingem outras regiões e o sistema climático global, ainda que com elevado grau de incerteza quanto à sua magnitude e distribuição espacial.

Nas últimas décadas, entretanto, novos fatores passaram a interagir com o desmatamento no comprometimento do ciclo hidrológico amazônico, destacando-se as mudanças climáticas e o uso intensivo do fogo por atividades agropecuárias, especialmente durante períodos de estiagem, com o objetivo de eliminar resíduos florestais e converter áreas em lavouras ou pastagens.

A combinação desses fatores, conforme Nobre (2025), levou a revisões nos limiares críticos estimados, indicando que o ponto de inflexão a partir do qual ecossistemas da Amazônia Oriental, Sul e Central poderiam deixar de sustentar formações florestais seria alcançado com níveis de desmatamento entre 20% e 25% da cobertura original.

Estimativas recentes indicam que a Amazônia já apresenta cerca de 20% de sua área desmatada, o que corresponde a aproximadamente um milhão de quilômetros quadrados, ainda que parte dessa área esteja em processo de regeneração, o que reforça a percepção de que o bioma se encontra perigosamente próximo de um limite potencialmente irreversível, destaca o autor.

Independentemente do limiar exato, os estudos convergem ao indicar que a floresta amazônica tende a ser significativamente afetada, com repercussões diretas sobre os ciclos hidrológico e de

carbono, tanto na região quanto em áreas adjacentes, reforçando a centralidade da Amazônia na estabilidade climática continental e global.

2.2. Limites Ecológicos e Perda da Resiliência na Amazônia

Embora o debate contemporâneo sobre a Amazônia seja frequentemente dominado pela noção de risco climático, é fundamental reconhecer que o risco ecológico precede, condiciona e, em muitos casos, supera o próprio risco climático: a degradação acelerada dos ecossistemas amazônicos, demonstrado na perda de biodiversidade, na fragmentação da floresta, no colapso de serviços ecossistêmicos e na simplificação biológica das paisagens, compromete de forma direta a resiliência do bioma, reduzindo sua capacidade de adaptação mesmo antes que os efeitos mais amplos das mudanças climáticas se manifestem plenamente.

Trata-se de um processo silencioso, cumulativo e profundamente territorializado, no qual a destruição de funções ecológicas básicas antecede e potencializa os impactos climáticos, criando um quadro de vulnerabilidade sistêmica que não pode ser compreendido apenas a partir de indicadores de temperatura ou precipitação, mas exige uma leitura integrada da relação entre biodiversidade, uso da terra e modelos produtivos.

Flores (2023) indica que a resiliência florestal encontra-se em declínio em cerca de três quartos do bioma amazônico, conforme revelam observações baseadas em dados de satélite que identificam um fenômeno conhecido como “desaceleração crítica”, o qual sugere que o sistema florestal pode estar se aproximando de pontos de não retorno.

As florestas amazônicas já estão atravessando processos de transição ecológica em curso, evidenciados pelo aumento das taxas de mortalidade de árvores na maior parte do bioma, bem como pela crescente predominância de espécies arbóreas adaptadas a condições mais secas, o que vem alterando de maneira significativa a composição florística e o funcionamento ecológico desses ecossistemas. Na margem sul da Amazônia, em particular, observa-se que as árvores estão operando além de seus limites fisiológicos, sobretudo no que se refere à chamada margem de segurança hidráulica, indicando um estresse hídrico cada vez mais intenso (FLORES, 2023, *apud* BRIENEN, 2015).

Em ecossistemas específicos, como no arco do desmatamento, os incêndios florestais têm desempenhado um papel decisivo na facilitação da expansão de formações de campina, desencadeando transformações profundas na estrutura desses ambientes e promovendo mudanças expressivas na composição de espécies de árvores, aves e peixes, com impactos ecológicos de longo alcance (FLORES, 2023 *apud* TAVARES, 2023).

2.3. A Aceleração do Aquecimento Sazonal no Sudeste da Amazônia

A taxa de aquecimento sazonal no sudeste da Amazônia apresenta-se hoje como uma das mais elevadas de todo o bioma, revelando um processo acelerado de alteração climática fortemente associado à dinâmica recente de ocupação territorial. Trata-se de uma região que concentra alguns dos principais vetores de desmatamento, expansão da pecuária bovina e avanço da monocultura de grãos, configurando um espaço particularmente sensível às interações

entre uso da terra, perda de cobertura florestal e intensificação de extremos térmicos.

No território da AMACRO, essa combinação tem produzido um aquecimento mais rápido e mais intenso nos períodos secos, ampliando o estresse hídrico da vegetação, reduzindo a resiliência ecológica dos ecossistemas e aproximando a região de pontos de não retorno já identificados na literatura científica.

Assim, o aquecimento sazonal não pode ser compreendido apenas como um efeito colateral das mudanças climáticas globais, mas como um fenômeno territorializado, diretamente relacionado às escolhas produtivas e institucionais que estruturam o atual modelo de desenvolvimento na Amazônia Ocidental.

Conforme Marques (2025),

o aquecimento obviamente conta e, como demonstrado por Luciana Gatti e colegas, entre 1979 e 2018, a taxa de aquecimento na região sudeste da Amazônia (a mais desmatada), durante dois dos três meses secos (agosto e setembro), saltou de um aquecimento médio de 0,64°C por década nos últimos 40 anos para um aquecimento médio de 0,91°C por década nos últimos 20 anos. Trata-se de uma das maiores taxas de aquecimento sazonal do planeta, excetuadas as regiões polares. Como já afirmado, a velocidade vertiginosa desse aquecimento sazonal e do desmatamento nessa região, fenômenos que se ampliam reciprocamente, torna cada vez mais provável a ultrapassagem de pontos de não retorno nessa região da Amazônia.

Diante desse quadro, torna-se evidente que a aceleração do aquecimento sazonal no sudeste da Amazônia não é um processo natural ou inevitável, mas o resultado direto de um padrão de ocupação territorial que combina desmatamento em larga escala, simplificação dos ecossistemas e expansão de atividades produtivas altamente emissoras e pouco resilientes.

Na AMACRO, essa dinâmica adquire contornos ainda mais críticos, pois articula pressões climáticas, ecológicas e socioeconômicas em um mesmo espaço, comprimindo as margens de adaptação dos sistemas florestais e produtivos. Persistir nesse modelo significa aprofundar a instabilidade ambiental, aumentar a frequência de eventos extremos e reduzir progressivamente a capacidade de

regeneração da floresta, reforçando a tese de que a crise climática amazônica é, antes de tudo, uma crise territorial e política, cuja superação exige mudanças estruturais no uso da terra, no papel do Estado e nas estratégias de desenvolvimento regional.

2.4. Paisagens Perderam Conectividade Crítica

O avanço do desmatamento no sudoeste da Amazônia tem provocado impactos diretos sobre a conectividade ecológica da região, dificultando a mobilidade de espécies animais e comprometendo rotas essenciais de deslocamento. Esse processo afeta de maneira particularmente severa espécies sensíveis às variações climáticas, cuja capacidade de adaptação depende da manutenção de corredores ecológicos ao longo do gradiente altitudinal (FLORES, 2023).

Além disso, diversas espécies vegetais tornam-se igualmente vulneráveis, uma vez que dependem da fauna para processos fundamentais de dispersão de sementes e polinização, ampliando os riscos de colapso funcional dos ecossistemas nas próximas décadas.

A esse cenário soma-se a construção de barragens hidroelétricas ao longo da fronteira entre os estados que compõem a AMACRO, que introduz novas rupturas nos sistemas socioecológicos da região, ou seja, essas infraestruturas comprometem a mobilidade de peixes migratórios, alteram o fluxo natural de sedimentos e nutrientes e afetam a dinâmica das planícies aluviais, com efeitos que se estendem desde a insegurança alimentar das populações locais até a degradação dos ecossistemas ribeirinhos (LEAL, 2025).

Em alguns casos, essas alterações hidrológicas têm sido associadas à mortalidade em massa de árvores, evidenciando como intervenções pontuais podem desencadear impactos sistêmicos em toda a paisagem amazônica.

2.5. Risco de Colapso do Ecossistema Florestal

Uma análise recente conduzida por Marenga (2018) *apud* Lovejoy e Nobre (2018) indica que a combinação entre mudança climática, desmatamento e uso generalizado do fogo vem interferindo de maneira profunda no ciclo hidrológico natural da Amazônia. Esses fatores não atuam de forma isolada, mas se reforçam mutuamente, produzindo efeitos cumulativos sobre a evapotranspiração, a formação de chuvas e a estabilidade dos regimes hídricos regionais.

As interações negativas entre esses processos tendem a reduzir progressivamente a capacidade da floresta de manter seu próprio equilíbrio climático, criando um círculo vicioso de degradação ambiental, indicando os autores que a Amazônia pode deixar de funcionar como um sistema florestal contínuo em amplas porções do leste, do sul e do centro da região caso o desmatamento alcance patamares entre 20% e 25% de sua extensão total.

Essa transição não representaria apenas uma alteração paisagística, mas uma mudança estrutural no funcionamento do bioma, com implicações profundas para a biodiversidade, para os ciclos da água e para a estabilidade climática em escala continental, reforçando a urgência de tratar o desmatamento como um fator sistêmico de risco ecológico e não como um fenômeno localizado ou reversível.

A gravidade das secas registradas em 2005, 2010 e 2015 pode ser interpretada como um dos primeiros sinais empíricos de

aproximação de um ponto de inflexão ecológica no sistema amazônico. Esses episódios extremos, quando considerados em conjunto com as inundações severas observadas em 2009, 2012 e 2014, indicam que o regime climático da região passou a apresentar oscilações mais intensas e frequentes, sugerindo a perda de estabilidade de um sistema que historicamente operava dentro de margens relativamente previsíveis.

Esse comportamento errático não pode ser explicado apenas por variabilidades naturais de curto prazo, uma vez que se articula a transformações estruturais no uso e na cobertura da terra, especialmente nas áreas mais pressionadas pela expansão agropecuária. Ademais, fatores de escala global, como o aquecimento anômalo da superfície do Atlântico Norte Tropical, também interagem com essas dinâmicas regionais, potencializando os efeitos das mudanças antrópicas e ampliando o risco de transições ecológicas irreversíveis no bioma amazônico.

A capacidade da

vegetação amazônica de acessar a água armazenada nas camadas mais profundas do solo, assim como o chamado efeito de fertilização por CO₂, têm sido apontados como fatores potencialmente associados à resiliência da floresta diante de eventos de seca. O efeito da adubação por CO₂ decorre do aumento da concentração desse gás na atmosfera, o que, em determinadas condições, poderia elevar a produtividade vegetal e, ao menos parcialmente, compensar perdas associadas a estresses ambientais (MARENGA, 2018).

Apesar disso, há importantes incertezas quanto à permanência e à magnitude desse efeito no longo prazo, especialmente em um contexto de mudanças climáticas aceleradas. Ainda assim, alguns modelos climáticos incorporam o impacto positivo do enriquecimento por CO₂ em suas projeções sobre a estabilidade do sistema climático-biológico (MARENGA, 2018).

No entanto, como já discutido anteriormente, a combinação entre secas extremas mais frequentes, elevação das temperaturas médias, redução da precipitação e intensificação das queimadas tende a minar progressivamente essa capacidade adaptativa.

Nessas condições, a resiliência da floresta é significativamente reduzida e as projeções passam a indicar um risco crescente de substituição da cobertura florestal perene por formações mais sazonais, com menor complexidade ecológica e menor capacidade

de manutenção dos serviços ecossistêmicos que sustentam o equilíbrio climático e hidrológico da região.

2.6. Estação Seca Cada Vez Mais Longa

O potencial prolongamento da estação seca no sul da Amazônia tem sido consistentemente associado ao avanço do desmatamento e às mudanças climáticas regionais dele decorrentes, como apontado por Nobre (2025). Evidências empíricas mais recentes reforçam essa relação ao demonstrar que a supressão florestal interfere diretamente na dinâmica do regime de chuvas.

Nobre (2025) *apud* Leite-Filho *et al.* (2019), por exemplo, identificaram uma correlação entre o percentual de desmatamento e o atraso no início da estação chuvosa, estimando um deslocamento de 0,12 a 0,17 dias para cada 1% de área desmatada. Em cenários de desmatamento acumulado entre 50% e 60%, esse atraso pode alcançar aproximadamente uma semana, o que evidencia o impacto estrutural da conversão florestal sobre o clima regional e a ampliação da estação seca na Amazônia.

Esse prolongamento da estação seca também se relaciona ao aumento expressivo da concentração de aerossóis oriundos da fumaça dos incêndios florestais, especialmente nos meses de setembro a novembro. Essas partículas desempenham papel relevante nos processos de formação de nuvens, atuando como núcleos de condensação e favorecendo a geração de gotículas de água.

No entanto, quando essas gotículas permanecem excessivamente pequenas, tornam-se incapazes de precipitar sob a forma de chuva. Além disso,

a presença intensa de fumaça reduz a quantidade de radiação solar que alcança a superfície, contribuindo para a estabilização da atmosfera e dificultando a ascensão de massas de ar úmido, o que compromete a formação de nuvens e, conseqüentemente, a ocorrência de precipitações, conforme destacado por Coelho (2013).

Observações sistemáticas indicam que o prolongamento da estação seca no sul da Amazônia vem sendo registrado desde a década de 1980, com destaque para o atraso em seu término. Análises de séries históricas de dados diários de precipitação revelam um aumento médio de $6,5 \pm 2,5$ dias por década no período entre 1979 e 2010, tendência que se intensificou para $12,5 \pm 2,5$ dias por década entre 1979 e 2020, segundo Marenga (2018).

Esse processo resultou em uma extensão da estação seca estimada entre quatro e sete semanas ao longo das últimas quatro décadas. Caso essa trajetória se mantenha, projeta-se um aumento da radiação solar incidente sobre o solo florestal, tornando o interior da floresta progressivamente mais quente e seco, com implicações diretas para a resiliência dos ecossistemas.

A intensificação e a persistência das secas severas têm contribuído de forma decisiva para o aumento das queimadas em todo o bioma amazônico. Em 2024, a área queimada alcançou cerca de 16 milhões de hectares, segundo dados do INPE, configurando um dos maiores registros recentes.

Esse quadro é ainda mais preocupante pelo fato de que a quase totalidade dessas queimadas teve origem antrópica, como apontam Nobre (2025) *apud* Mataveli *et al.* (2022), o que reforça o caráter estruturalmente humano da crise climática e ambiental em curso na Amazônia.

2.7. Outros Riscos das Mudanças Climáticas

O Relatório do Painel Brasileiro de Mudança do Clima e o Plano Nacional de Adaptação às Mudanças Climáticas indicam que o território brasileiro deverá experimentar, ao longo das próximas décadas, um aumento progressivo da temperatura média, ainda que com intensidades distintas entre as regiões, e entre os biomas mais afetados, a floresta amazônica ocupa posição central, tanto pela magnitude das alterações projetadas quanto por sua importância sistêmica para o equilíbrio climático nacional e global (DIAS, 2025).

Os principais impactos das mudanças climáticas sobre as espécies e populações tendem a se manifestar por meio de transformações profundas em processos ecológicos fundamentais, como alterações na fenologia, nas interações bióticas, nas taxas de extinção e na distribuição geográfica das espécies. Para além da exposição direta dos ecossistemas às variáveis climatológicas, a sensibilidade ambiental é intensificada por fatores não climáticos, entre os quais se destacam a conversão de florestas por desmatamento, a fragmentação dos ecossistemas, a recorrência de incêndios, as lacunas no monitoramento da cobertura vegetal e as fragilidades estruturais da governança ambiental.

No plano regional, os impactos das mudanças climáticas na Amazônia também se expressam de forma significativa nas

dimensões social, econômica e produtiva: o aumento do estresse hídrico durante os períodos de seca compromete diretamente a produtividade agrícola e das pastagens, uma vez que a redução das chuvas afeta a disponibilidade de água e a estabilidade dos sistemas produtivos. Estudos indicam que a produtividade das pastagens pode sofrer reduções entre 28% e 33%, enquanto a produção de soja pode cair cerca de 25%, chegando, em determinadas localidades, a perdas superiores a 60% (NOBRE, 2025).

Em um cenário de desmatamento amplo ou generalizado nas regiões tropicais, os impactos climáticos se intensificariam ainda mais. A ruptura do ciclo hidrológico global poderia elevar a temperatura média do planeta em aproximadamente 0,7°C, independentemente do aquecimento adicional decorrente das emissões diretas de CO₂ associadas à queima e decomposição da biomassa florestal (MARENGA, 2018).

Esse conjunto de evidências reforça que a preservação da Amazônia não constitui apenas uma agenda ambiental regional, mas um componente estratégico para a estabilidade climática global, como ilustram os impactos esperados de um cenário de desmatamento extensivo nas florestas tropicais.

2.8. O Agronegócio Como Antagonista Sistêmico: Críticas Ao Modelo Produtivo e Suas Implicações Climáticas

Em uma análise recente publicada no jornal *O Joio e O Trigo*⁴, o historiador Luiz Marques coloca uma crítica radical ao papel do agronegócio no Brasil, sugerindo que, na configuração atual, essa atividade assume posição central entre as forças que sustentam a crise climática e ambiental que enfrentamos. Para ele, o

agronegócio não é apenas um setor econômico problemático, mas um ator sistêmico que, pelas suas formas de expansão territorial, produção intensiva de *commodities* e vínculos político-institucionais, se tornou um dos principais entraves à sustentabilidade socioecológica no país.

Marques (2025) observa que eventos extremos como secas profundas, incêndios e cheias intensas particularmente na Amazônia e no Pantanal, já não se encaixam nos padrões históricos de variabilidade climática, mas configuram oscilações crescentes que sinalizam um bioma sob estresse elevado, com ciclos climáticos descompassados e impactos cada vez mais severos sobre a vegetação, fauna e regimes hidrológicos.

Ele aponta que, ao somar os efeitos do desmatamento, das queimadas deliberadas e da degradação causada pela fronteira agropecuária, há sinais claros de que a floresta está emitindo mais carbono do que consegue absorver, o que coloca a própria continuidade de seus serviços ecológicos em risco.

Partindo dessa leitura, o agronegócio emerge, para Marques (2023), como um ator que exerce influência desproporcional sobre decisões políticas estratégicas no Brasil, não apenas por sua contribuição ao PIB ou à balança comercial, mas por meio de sua capacidade de moldar o Parlamento, de atrair alianças com outras bancadas de poder e de resistir a mudanças estruturais. Nessa perspectiva, a simples continuidade do modelo atual compromete a viabilidade de estratégias de mitigação e adaptação às mudanças climáticas, e exige, segundo o historiador, uma ruptura vigorosa das relações políticas e econômicas que o sustentam.

A crítica também se estende ao sistema alimentar brasileiro mais amplo, no qual o protagonismo de proteínas animais de origem bovina e a dependência de cadeias longas de exportação de soja revelam uma lógica de produção profundamente intensiva em recursos naturais e emissões de gases de efeito estufa. Marques argumenta que, para além de medidas graduais ou instrumentais, é necessária uma mudança profunda na forma como se estrutura a oferta, a demanda e o próprio desenho do sistema produtivo alimentar, de modo a reduzir radicalmente a pressão sobre florestas, água e clima.

Essa leitura, ainda que controversa, é útil para ilustrar um ponto central da crise amazônica e, mais amplamente, da crise do agronegócio: não se trata apenas da existência de impactos ambientais, mas da natureza sistêmica desses impactos e de sua articulação com o poder político e econômico.

A ideia de que o agronegócio seria um “inimigo” do Brasil não é uma afirmação simplista, mas uma provocação para repensar as bases políticas e econômicas que continuam legitimando um modelo de desenvolvimento incompatível com esses limites biofísicos e sociais, e que desafia a capacidade do Estado de formular e implementar respostas efetivas.

2.9. Dinâmica Recente do Agronegócio na Amazônia

A trajetória recente do agronegócio na Amazônia evidencia a coexistência de duas forças contraditórias que moldam o destino do bioma: de um lado, a pressão crescente por expansão territorial baseada na lógica histórica da abertura de novas áreas; de outro, a necessidade objetiva de transformação das práticas produtivas

frente às limitações socioambientais, às exigências do mercado internacional e à urgência climática global.

Este movimento dual não é recente, mas assume intensidade inédita no contexto das últimas décadas, quando a Amazônia se consolidou simultaneamente como fronteira agrícola estratégica e como epicentro das controvérsias ambientais e climáticas que estruturam o debate público contemporâneo.

O modelo de desenvolvimento agrário predominante na região ainda está fortemente ancorado em um paradigma de expansão horizontal, que opera pela incorporação contínua de terra ao processo produtivo. Esse modelo, que historicamente se beneficiou da presença de terras públicas não destinadas, da baixa governança fundiária e de políticas de ocupação pouco reguladas, criou um ambiente propício à informalidade territorial, ao desmatamento e à fragmentação ecológica (LEAL, 2025).

Esse padrão expansivo, entretanto, encontra hoje barreiras mais rígidas do que em qualquer outro período: a consolidação de redes de monitoramento por satélite; o maior escrutínio internacional sobre cadeias de fornecimento; e as mudanças regulatórias voltadas à mitigação das emissões transformaram práticas antes invisibilizadas em elementos de risco econômico e reputacional.

Empresas globais, mercados consumidores e instituições financeiras passaram a exigir rastreabilidade, evidenciação de emissões, garantia de desmatamento zero e comprovação de regularidade socioambiental, evidenciando que as práticas baseadas na incorporação contínua de novas terras deixam de ser apenas um

problema ambiental para se tornarem também um entrave econômico concreto (COSTA, 2025).

A Amazônia, no entanto, carrega especificidades territoriais e ecológicas que tornam insuficiente a mera transposição de tecnologias utilizadas em outras regiões do país, já que o bioma é caracterizado por solos naturalmente frágeis, grande biodiversidade, variabilidade climática própria e enorme heterogeneidade sociocultural.

Isso significa que a transformação necessária não pode ser apenas tecnológica: ela exige uma revisão profunda na relação entre produção, território e ambiente, implicando, necessariamente, compreender que a Amazônia não é um vazio produtivo a ser ampliado, tampouco um cenário homogêneo onde modelos externos podem ser replicados sem adaptação. O desafio, portanto, não é simplesmente produzir de forma “mais verde”, mas sim construir um paradigma capaz de compatibilizar conservação, produção e justiça territorial.

Além disso, a expansão do agronegócio na região se articula com outras dimensões estruturais — como grilagem, desmatamento ilegal, violência no campo e captura institucional — que reforçam a lógica da ocupação predatória e fragilizam qualquer tentativa de implementação de modelos sustentáveis (CHAGAS, 2024).

A informalidade fundiária, a sobreposição de territórios e a ausência de governança integrada contribuem para um ambiente de insegurança jurídica que favorece agentes que operam à margem das normas e dificultam a implementação de boas práticas pelos produtores que buscam se adequar, transformando, a pressão pela

expansão não é apenas de forma produtiva, mas também política, conectada a redes de poder que se beneficiam da manutenção de um cenário de baixa regulação.

Contudo, a maior tensão reside no modo como esses movimentos coexistem com práticas que seguem estimulando o desmatamento e a expansão contínua das fronteiras, demonstrando que a dualidade entre discursos de sustentabilidade e permanência de estratégias extensivas não é linear, tampouco consensual. Há setores inteiros que incorporam a agenda sustentável como diferencial competitivo, enquanto outros reproduzem dinâmicas tradicionais amparadas por redes políticas, fragilidades institucionais e benefícios de curto prazo.

Desse modo, o agronegócio amazônico encontra-se em uma encruzilhada histórica: suas vantagens competitivas, abundância de recursos naturais, oferta de água, capacidade de adaptação de culturas, presença de infraestrutura crescente, podem se traduzir em um novo modelo de produção, baseado em intensificação sustentável, diversificação econômica e valorização da sociobiodiversidade, contudo, a insistência em um modelo de expansão horizontal coloca em risco não apenas o futuro ambiental da região, mas também a permanência do agronegócio brasileiro nos principais mercados globais.

Compreender o agronegócio amazônico entre a pressão por expansão e a necessidade de transformação significa reconhecer que o desafio central do bioma não é apenas técnico, mas político, institucional e econômico. Significa assumir que não há sustentabilidade possível sem governança, que não há competitividade sem adaptação e que não há futuro para a

produção amazônica sem uma reconfiguração profunda da relação entre sociedade, território e ambiente.

A Amazônia deixa claro que o dilema entre produzir e conservar é falso: o verdadeiro obstáculo está na persistência de um modelo que se tornou incompatível com as exigências do século XXI.

CONCLUSÃO

A análise desenvolvida ao longo deste artigo evidencia que o agronegócio, longe de representar apenas um setor dinâmico da economia brasileira, configura-se como um modelo de desenvolvimento territorialmente expansivo, ambientalmente intensivo e socialmente excludente, cujos limites tornam-se particularmente visíveis na Amazônia. A incorporação sistemática da floresta à lógica de produção de commodities, sustentada pela conversão contínua de áreas naturais em ativos econômicos, produziu ganhos conjunturais de escala e competitividade, mas acumulou passivos ecológicos e conflitos sociais que hoje comprometem as próprias bases de reprodução do sistema produtivo.

Os dados e evidências discutidos demonstram que a expansão horizontal da fronteira agrícola, associada ao desmatamento, à fragmentação dos ecossistemas, ao uso recorrente do fogo e à fragilidade da governança territorial, tem reduzido a resiliência da floresta e intensificado processos de instabilidade climática regional. A aproximação de pontos críticos de não retorno, o prolongamento das estações secas, o aumento do estresse hídrico e a perda de conectividade ecológica indicam que a Amazônia já não pode ser tratada como reserva inesgotável de terras e recursos. Ao contrário,

revela-se um sistema socioecológico sob pressão crescente, no qual a continuidade do padrão agronegocial tende a aprofundar riscos sistêmicos de alcance nacional e global.

Nesse contexto, a região da AMACRO mostra-se emblemática. Ali se condensam as contradições do modelo: avanço acelerado da agropecuária, informalidade fundiária, conflitos territoriais e deterioração ambiental, compondo um quadro em que crescimento econômico e degradação caminham lado a lado. Mais do que exceção, esse território antecipa tendências que podem se generalizar em outras porções da Amazônia caso a lógica expansiva permaneça inalterada, funcionando como síntese concreta do esgotamento estrutural do paradigma vigente.

O diálogo com a crítica ecológica formulada por Luiz Marques em *Ecocídio* permite compreender que essa crise não decorre de falhas pontuais de gestão ou de insuficiências tecnológicas, mas de uma racionalidade produtiva que externaliza custos sociais e ambientais, naturaliza a destruição de ecossistemas e subordina o território à lógica de valorização do capital. Trata-se, portanto, de um problema estrutural, cuja superação não pode ser alcançada por ajustes incrementais, certificações isoladas ou soluções meramente instrumentais.

Conclui-se que a sustentabilidade da Amazônia — e, por extensão, do próprio agronegócio brasileiro — depende de uma reconfiguração profunda das relações entre Estado, mercado e natureza. Isso implica fortalecer a governança fundiária, conter o desmatamento, valorizar economias florestais de base comunitária, promover formas de produção compatíveis com os limites ecológicos do bioma e incorporar critérios de justiça socioambiental

às estratégias de desenvolvimento. Mais do que conciliar crescimento e conservação, o desafio consiste em redefinir os próprios fundamentos do desenvolvimento, reconhecendo que não há prosperidade econômica possível em um território ecologicamente colapsado.

Assim, o esgotamento do modelo agronegocial na Amazônia não deve ser interpretado apenas como crise regional, mas como sinal histórico de que os limites biofísicos do planeta impõem restrições incontornáveis às formas tradicionais de expansão produtiva. Persistir na mesma trajetória significa aprofundar instabilidades e desigualdades; transformá-la, por sua vez, abre a possibilidade de construir alternativas capazes de articular produção, conservação e justiça territorial de maneira duradoura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHAGAS, Afonso. **Amacro: a reorganização do capital no campo na Amazônia**. São Paulo: Editora Dialética, 2024.

COELHO, C. A. S. et al. **Secas na Amazônia: causas e consequências**. In: BORMA, L. S.; NOBRE, C. A. Secas na Amazônia: causas e consequências. São Paulo: Oficina de Texto, 2013. p.89-116.

COSTA, Taissa de Oliveira. ***Environmental, social and Governance (ESG) e a sustentabilidade nas organizações do Estado do Amazonas***. UFAM. 2025.

DIAS, M. S. A. S. S., **Análise do desmatamento em unidades de conservação da região “amacro”: uma fronteira agrícola na Amazônia Legal**. UFRA, 2025.

FLORES, B. M. **Nova maneiras de evitar o ponto de não retorno da Amazônia.** The Amazon we want. 2023.

LEAL, Matheus Lucas Maciel. Zona de Desenvolvimento Sustentável AMACRO: **a expansão da fronteira de desflorestamento do sudoeste da Amazônia Legal.** Porto Velho, 2025.

MARQUES, Luiz. **O decênio decisivo: propostas para uma política de sobrevivência.** São Paulo: Elefante, 2023.

MARQUES, Luiz. **Ecocídio: por uma (agri)cultura da vida.** São Paulo: Expressão Popular, 2025

MARENKA, J. A., **Mudanças climáticas: impactos e cenários para a Amazônia.** São Paulo, Dez. 2018.

MILANEZ, Felipe. **Lutar com a floresta: uma ecologia política do martírio em defesa da Amazônia.** São Paulo: Elefante, 2024.

NOBRE. C. A., **Amazônia em risco e a COP30 como uma oportunidade crítica para evitar o ponto de não retorno.** Desafio da COP30. Estudos avançados 39 (114), 2025.

¹ O ponto de não retorno é um valor limite de uma condição estressante na qual um determinado sistema é instável, e uma pequena mudança nas condições poderia fazer com que todo o sistema mudasse abruptamente para um estado estável alternativo. À medida que um sistema se aproxima de um ponto de não retorno, ele perde gradualmente a resiliência, embora ainda persista num determinado estado, até entrar subitamente em colapso de um estado contrastante (FLORES, 2023).

² "*Tipping point*" (ponto de inflexão ou de virada) descreve o momento crítico em que uma pequena mudança causa um efeito cascata, levando a uma transformação grande e muitas vezes irreversível em sistemas sociais, ambientais ou de comportamento, como uma ideia viralizando ou um ecossistema entrando em colapso.

³ O *die-back* na Amazônia é um processo de colapso ecológico onde partes da floresta tropical se transformam em um ecossistema degradado, similar a uma savana, devido ao aumento de secas, desmatamento e incêndios, aproximando-se de um ponto de não retorno, com graves impactos climáticos globais e perda de biodiversidade, alertando para a necessidade urgente de ações para frear o desmatamento.

⁴ <https://ojoioetrigo.com.br/2024/09/o-agronegocio-e-o-principal-inimigo-do-brasil/>