

A CICLICIDADE DA NATUREZA E AS AGRICULTURAS TRADICIONAIS FRENTE À DESTRUIÇÃO SOCIOAMBIENTAL PROVOCADA PELA EXPANSÃO DO AGRONEGÓCIO NO PLANALTO SANTARENO

THE CYCLICITY OF NATURE AND TRADITIONAL AGRICULTURES IN THE FACE OF
SOCIO-ENVIRONMENTAL DESTRUCTION PROMOTED BY THE EXPANSION OF
AGRIBUSINESS IN THE SANTARENO PLATEAU

Isaias da Silva Pereira¹

RESUMO: Este estudo analisa os impactos da expansão territorial do agronegócio sobre a ciclicidade ecológica e a continuidade das agriculturas tradicionais no Planalto Santareno, oeste do Pará, no período de 1994 a 2025. Adotou-se uma metodologia qualitativa de abordagem analítico-crítica, baseada em pesquisa bibliográfica e documental fundamentada na ecologia de ecossistemas, no manejo da agrobiodiversidade amazônica e no conceito de extrativismo agrário. Os resultados apontam que a lógica linear e intensiva da sucessão soja-milho rompe os fluxos biogeoquímicos de recirculação da matéria orgânica, inviabiliza os tempos vitais do pousio e promove o declínio severo de polinizadores nativos decorrente do desmatamento e da dispersão de agrotóxicos. O avanço da fronteira agrícola assenta-se sobre pressões territoriais assimétricas, como o cercamento via Cadastro Ambiental Rural e a grilagem, culminando em uma guerra química que compromete a soberania alimentar e a saúde humana, com incremento de distúrbios neurológicos. Conclui-se que o tempo financeiro do capital agroindustrial é incompatível com os lapsos seculares necessários à regeneração estrutural da floresta, evidenciando a urgência de responsabilização dos agentes causadores dos passivos e da salvaguarda jurídica dos territórios tradicionais.

Palavras-chave: Ciclicidade Ecológica. Agriculturas Ancestrais. Planalto Santareno. Destruição do Agronegócio. Conflito Territorial. Impactos Socioambientais.

¹ Docente do Colégio Técnico de Floriano da Universidade Federal do Piauí. Doutor em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Viçosa, Área Sanitária e Ambiental. Graduado em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal de Viçosa.

ABSTRACT: This study analyzes the impacts of agribusiness territorial expansion on the ecological cyclicity and the continuity of traditional agricultures in the Santareno Plateau, western Pará, from 1994 to 2025. A qualitative methodology with an analytical-critical approach was adopted, based on bibliographic and documentary research grounded in ecosystem ecology, Amazonian agrobiodiversity management, and the concept of agrarian extractivism. The results indicate that the linear and intensive logic of the soy-corn succession disrupts the biogeochemical flows of organic matter recirculation, prevents the vital times of fallow, and promotes the severe decline of native pollinators due to deforestation and pesticide dispersal. The advance of the agricultural frontier relies on asymmetric territorial pressures, such as enclosure via the Rural Environmental Registry and land grabbing, culminating in a chemical warfare that compromises food sovereignty and human health, with an increase in neurological disorders. It is concluded that the financial time of agroindustrial capital is incompatible with the secular periods required for the forest's structural regeneration, highlighting the urgency of making the agents responsible for the liabilities and the legal safeguarding of traditional territories.

Keywords: Ecological Cyclicity. Ancestral Agricultures. Santareno Plateau. Agribusiness Destruction. Territorial Conflict. Socio-environmental Impacts.

RESUMEN: Este estudio analiza los impactos de la expansión territorial del agronegocio sobre la ciclicidad ecológica y la continuidad de las agriculturas tradicionales en el Altiplano Santareno, oeste de Pará, de 1994 a 2025. Se adoptó una metodología cualitativa con enfoque analítico-crítico, basada en investigación bibliográfica y documental fundamentada en la ecología de ecosistemas, el manejo de la agrobiodiversidad amazónica y el concepto de extractivismo agrario. Los resultados indican que la lógica lineal e intensiva de la sucesión soja-maíz rompe los flujos biogeoquímicos de recirculación de la materia orgánica, inviabiliza los tiempos vitais del barbecho y promueve el declive severo de polinizadores nativos derivado de la deforestación y la dispersión de agrotóxicos. El avance de la frontera agrícola se asienta sobre presiones territoriales asimétricas, como el cercamiento vía Registro Ambiental Rural y el acaparamiento de tierras, culminando en una guerra química que compromete la soberanía alimentaria y la salud humana, con un incremento de trastornos neurológicos. Se concluye que el tiempo financiero del capital agroindustrial es incompatible con los lapsos seculares necesarios para la regeneración estructural del bosque, evidenciando la urgencia de responsabilizar a los agentes causantes de los pasivos y de la salvaguardia jurídica de los territorios tradicionales.

Palabras clave: Ciclicidad Ecológica. Agriculturas Ancestrales. Altiplano Santareno. Destrucción del Agronegocio. Conflicto Territorial. Impactos Socioambientales.

I. INTRODUÇÃO

A ciclicidade e a linearidade constituem formas contrastantes de organizar as relações entre a produção agrícola e a natureza. A ciclicidade fundamenta-se na circulação e na transformação da matéria entre organismos e ambiente, articulando a produção de biomassa,

decomposição, liberação de nutrientes e sua reincorporação em novos ciclos de vida. Nessa dinâmica, os organismos incorporam os nutrientes disponíveis, geram biomassa e, por meio da decomposição e mineralização, devolvem ao solo os materiais necessários para a deflagração de novos ciclos vitais (Odum, 1969).

A linearidade destrutiva do agronegócio no sistema sucessional soja-milho se estabelece quando a produção, voltada maioritariamente ao mercado de commodities, rompe essa continuidade: apropria-se da terra e de suas condições ecológicas, concentra os ganhos e transfere os custos da degradação para as populações atingidas e as gerações seguintes. O conceito de extrativismo agrário permite compreender essa exploração, na qual a acumulação econômica compromete as bases naturais e sociais da própria produção (Sauer, 2024). O conflito envolve, portanto, quem controla o território, o que se produz, quem se beneficia e quem permanece com o passivo. Resultando na degradação dos solos, na supressão da vegetação, na expulsão dos povos de seus territórios e no comprometimento das condições de vida, esses impactos tornam-se passivos transferidos às populações e aos territórios, enquanto novos investimentos são direcionados à abertura de outras áreas com o incentivo governamental (Sauer, 2024).

Na Amazônia, a racionalidade ancestral orienta o manejo milenar indígena e das comunidades camponesas tradicionais, os quais dependem da continuidade dessas bases ecológicas e dos conhecimentos construídos entre gerações. O manejo de comunidades tradicionais amazônicas participa da composição das florestas pela proteção, seleção e propagação de plantas úteis, articulando alimentação, diversidade e permanência no território (Levis *et al.*, 2018). No Planalto Santareno, essa relação está presente nas roças, nos quintais e no manejo de frutíferas dos Munduruku, cujas práticas e denúncias foram registradas por Dias, Pontes e Miotto (2019). Agricultores familiares, assentados, quilombolas e ribeirinhos também integram a diversidade socioprodutiva atingida pela invasão e expansão do agronegócio no planalto santareno (Sousa; Sauer, 2023; Ministério Público Federal, 2025).

O pousio exemplifica a integração entre cultivo e regeneração: o intervalo entre usos permite o desenvolvimento da vegetação secundária, desde que existam tempo e área suficientes para essa recuperação (Venturieri *et al.*, 2007). A concentração de terras pelo agronegócio ameaça essa continuidade ao reduzir o espaço disponível para produzir, manejar e permitir que a vegetação se recomponha.

O Planalto Santareno abrange áreas dos municípios de Santarém, Belterra e Mojuí Campos, localizados na região do Baixo Amazonas, no oeste paraense. Nesse território, ocorreu de 1994 aos dias atuais a invasão e expansão do agronegócio com agentes e interesses identificáveis: produtores de soja, empresas de comercialização e exportação e políticas públicas que viabilizam a ocupação empresarial. Terras inicialmente mais baratas, incentivos governamentais e a infraestrutura de escoamento, com destaque para o terminal da Cargill em Santarém e a melhoria da BR-163 (Cuiabá-Santarém), favoreceram a instalação e a expansão dos sojicultores (Sousa; Sauer, 2023).

A busca por novas áreas combina rentabilidade agrícola e valorização fundiária, conforme discutido por Richards (2015). Parte dos empresários manteve propriedades inalteradas em outras regiões enquanto ampliava os negócios na Amazônia (Sousa; Sauer, 2023). Assim, a abertura de novas fronteiras não exige o abandono das anteriores nem a reparação dos danos nelas produzidos. Chamar esses territórios de “última fronteira agrícola” os apresenta como oportunidades de investimento, embora já sejam lugares de vida, trabalho e produção de alimentos seculares. Investigar essa expansão exige identificar os passivos que permanecem nos territórios explorados e os custos impostos às populações que neles vivem.

A expulsão de agricultores familiares e comunidades tradicionais ocorre principalmente pela destruição das condições de permanecer na terra. Quando pulverizações atingem roças, moradias e escolas, a perda da produção e a exposição aos agrotóxicos pressionam as famílias a sair, comprometendo a segurança alimentar e a continuidade ambiental biodiversificada.

No território indígena dos Munduruku no Planalto Santareno, Dias, Pontes e Miotto (2019) registraram denúncias de grilagem, ameaças às lideranças, avanço das lavouras em áreas de proteção, danos aos igarapés e aos cultivos tradicionais. A dimensão material dessa pressão aparece na ação ajuizada pelo Ministério Público Federal em agosto de 2025: segundo laudo da Polícia Federal citado pelo órgão, havia lavouras a apenas seis metros de moradias na aldeia Açaizal, sem barreiras de proteção. O MPF acionou a União, o Estado do Pará, a Adepará e o município de Santarém para exigir um plano emergencial de proteção contra agrotóxicos (Ministério Público Federal, 2025). Esses registros expõem a responsabilidade dos agentes que aplicam agroquímicos e a necessidade de atuação dos órgãos públicos. A destruição socioambiental alcança, assim, o abastecimento alimentar, a saúde e os conhecimentos cuja transmissão depende da permanência nos territórios.

O passivo ambiental se manifesta na perda florestal, nos resíduos presentes nas águas e na poluição atmosférica. Em porções de Santarém, Mojuí dos Campos e Belterra, Venturieri *et al.* (2007) identificaram redução de aproximadamente 25% da cobertura florestal entre 1975 e 2005, período que abrange diferentes formas de ocupação e a chegada da agricultura empresarial exportadora de sucessão soja-milho.

A capacidade de regeneração da natureza não constitui garantia de reparação desse passivo. Em uma síntese de 77 sítios de florestas tropicais, Poorter *et al.* (2021) estimaram mais de 120 anos para que a biomassa e a composição de espécies alcançassem 90% dos valores de referência de florestas antigas, mesmo sob condições de uso anterior de baixa intensidade. Esse resultado evidencia que diferentes componentes dos ecossistemas se recuperam em ritmos distintos. O tempo da natureza não acompanha os prazos de retorno financeiro do agronegócio. Enquanto a vegetação tenta se recompor, espécies podem desaparecer localmente, comunidades são expulsas e o conhecimento ancestral desaparece pela diminuição da transmissão aos mais jovens. A recuperação da cobertura vegetal, por si só, não restitui territórios, saúde ou modos de vida destruídos.

Diante desse quadro, o objetivo geral deste artigo é analisar como a expansão do agronegócio no Planalto Santareno produz destruição socioambiental e compromete a

2. METODOLOGIA

2.1. Delineamento e recorte do estudo

O estudo foi estruturado como uma pesquisa bibliográfica e documental, de abordagem qualitativa e caráter analítico-crítico, tendo como objeto as relações entre a ciclicidade da natureza, a continuidade das agriculturas tradicionais e a linearidade socioeconômica do agronegócio. A investigação adotou como referência os processos ecológicos de transformação e recirculação da matéria (Odum, 1969), as práticas tradicionais de manejo e conservação dos ecossistemas amazônicos (Levis *et al.*, 2018) e o conceito de extrativismo agrário, relacionado à apropriação territorial e à acumulação econômica mediante a exploração das bases naturais e sociais da produção (Sauer, 2024).

O recorte espacial compreendeu o Planalto Santareno, no oeste do Pará, abrangendo áreas dos municípios de Santarém, Belterra e Mojuí dos Campos. A delimitação temporal considerou o período de 1994 a 2025. A análise foi orientada pelo confronto entre as formas tradicionais de manejo da terra e a expansão empresarial da sucessão soja-milho, considerando as mudanças no uso da terra, os conflitos territoriais e os processos de degradação socioambiental documentados na literatura.

2.2. Levantamento e seleção das fontes

O levantamento bibliográfico e documental foi orientado pela identificação de estudos científicos, registros históricos e documentos institucionais relacionados à expansão do agronegócio e às transformações socioambientais no Planalto Santareno. A busca contemplou pesquisas sobre a ciclicidade da natureza, os processos de regeneração ecológica, os monocultivos de soja-milho e os efeitos sobre solos, florestas, águas, atmosfera e biodiversidade.

A seleção das fontes considerou a pertinência temática, a abrangência espacial e temporal, a consistência metodológica e a contribuição para os objetivos da investigação. Foram incluídos estudos sobre apropriação fundiária, conflitos territoriais, expulsão de agricultores, exposição aos agrotóxicos e segurança alimentar. As informações foram examinadas segundo sua origem, distinguindo evidências científicas, registros institucionais e denúncias documentadas, de modo a assegurar a rastreabilidade das fontes e evitar generalizações.

6

2.3. Organização e análise crítica das informações

A organização e a interpretação das informações foram orientadas pela análise documental crítica, fundamentada nos procedimentos propostos por Cellard (2008), articulados à perspectiva histórico-dialética de investigação das contradições entre sociedade e natureza. As informações foram sistematizadas em quatro eixos analíticos:

- Ciclicidade ecológica e continuidade das agriculturas tradicionais;
- Expansão territorial e linearidade socioeconômica do agronegócio;
- Destruição socioambiental e comprometimento das condições de vida;
- Persistência dos passivos ambientais e limites da regeneração dos ecossistemas.

O tratamento das informações compreendeu a identificação dos processos investigados, a comparação entre evidências de diferentes fontes e a interpretação de suas relações históricas,

ecológicas e sociais, distinguindo os impactos efetivamente documentados das associações e hipóteses explicativas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Ciclicidade e agriculturas tradicionais

A ciclicidade ecológica compreende a transformação e a reincorporação da matéria aos processos que sustentam a vida. Nas agriculturas tradicionais amazônicas, sua expressão envolve a produção, a manutenção de resíduos orgânicos na cobertura da terra, a alternância entre cultivo e regeneração e a reprodução da agrobiodiversidade. A decomposição e a mineralização participam da disponibilização de nutrientes para manutenção da vida no solo e devolução ao crescimento das plantas. No Baixo Tapajós/Amazonas, registros de aproximadamente 4.500 anos de policultivos agroflorestais indicam produção de alimentos e enriquecimento da vegetação com espécies úteis sem desmatamento em larga escala (Maezumi *et al.*, 2018).

No Planalto Santareno, Paixão Júnior (2012) descreveu parcelas camponesas cultivadas por cerca de dois anos e posteriormente mantidas em pousio por aproximadamente dez anos. Em Tefé e Alvarães, a comparação de 38 florestas secundárias mostrou menor recuperação estrutural sob uso mais intenso e pousios reduzidos (Jakovac *et al.*, 2015). Reduzir as áreas e os intervalos destinados à regeneração compromete o processo que permite reutilizar as parcelas. A continuidade dessas agriculturas depende de fatores como clima, fertilidade do solo, água, quantidade e qualidade dos resíduos orgânicos e atividade da microbiota do solo.

Os manejos apresentam impactos distintos sobre a conservação da matéria. Na região Bragantina, a queima da vegetação após pousios removeu de 94-97% do carbono e 96-98% do nitrogênio da biomassa aérea; o corte e a manutenção do material triturado evitaram essas perdas associadas ao fogo (Sommer *et al.*, 2004). Em Belterra, três sistemas agroflorestais familiares apresentaram tempos estimados de decomposição de metade da camada de matéria orgânica entre 81 e 213 dias. Outro sistema cultivado com taperebá e pimenta-do-reino apresentou decomposição mais lenta e maior estoque da fração foliar, de 2.710,3 kg ha⁻¹, devido à alta relação Carbono/Nitrogênio (C/N) e elevados teores de lignina, celulose e taninos (Rebêlo *et al.*, 2022).

A cobertura vegetal participa da regulação hídrica e térmica. Nas agroflorestas de Belterra, o arranjo com menor cobertura de copas apresentou temperaturas do solo mais elevadas (Silva, Pauletto e Silva, 2020). Em Igarapé-Açu, a vegetação secundária viva manteve taxas de infiltração de água superiores às dos manejos com corte e queima, pois possui um sistema radicular ativo e diversificado que, aliado à ação de macroinvertebrados, abre bioporos e galerias profundas estáveis no perfil do solo (Souza *et al.*, 2011). Acima do solo, na Reserva Ducke (Amazonas), o sub-bosque preservado apresentou temperaturas diárias até 4 °C menores e maior umidade relativa do que as áreas de clareira (Souza *et al.*, 2025).

A reprodução da agrobiodiversidade acrescenta uma dimensão social ativa a essa dinâmica. No Médio Rio Negro, a conservação de aproximadamente uma centena de variedades de mandioca (*Manihot esculenta*) exemplifica como as agriculturas tradicionais atuam na replicação deliberada dos ciclos vitais, com participação central das mulheres na circulação de manivas (Iphan, 2019). No Planalto Santareno, observa-se o rompimento dessa ciclicidade pelo reducionismo da biodiversidade, ilustrado pelo isolamento de uma castanheira (*Bertholletia excelsa*) adulta em áreas de cultivo sucessivo de soja (Figura 1). Embora essa permanência ocorra por força legal do Decreto Federal nº 5.975/2006, a manutenção de um indivíduo isolado não assegura a renovação da população, que depende de processos ecológicos complexos e interações vitais com abelhas nativas para a polinização (Maués; Oliveira; Kanashiro, 2007).



Figura 1. Castanheira isolada em área de cultivo sucessional de soja e milho às margens da BR-163, em Belterra. Fonte: Pereira (2023). Acervo pessoal.

Esse padrão de interrupção dos ciclos fica ainda mais evidente às margens da BR-163, onde o solo exposto apresenta sinais acentuados de erosão laminar e em sulcos nas áreas de

monocultura sucessional soja-milho, contrastando com a vegetação preservada da Flona do Tapajós ao fundo (Figura 2). Esse contraste visual evidencia por que a repetição linear e intensiva das safras de grãos gera passivos ambientais severos ao ignorar o tempo de recuperação do ecossistema.



Figura 2. Solo exposto com erosão laminar e em sulcos acentuadas em área de monocultivo intensivo de sucessão soja milho às margens da BR-163 e Flona do Tapajós, em Belterra. Fonte: Pereira (2021). Acervo pessoal.

3.2. Invasão e expansão territorial: conflitos, expulsão e práticas predatórias

A expansão do agronegócio no Planalto Santareno implica uma disputa assimétrica pelo controle do território. Desde as ações que favoreceram a chegada dos sojicultores a partir de 1994, descritas por Nahum e Paixão Júnior (2014), a transformação envolve a transferência massiva de terras mercadorizadas. Wesz Junior *et al.* (2021) registraram aproximadamente 55 mil hectares de soja em Santarém, Belterra e Mojuí dos Campos em 2017, um crescimento de 31% em relação ao ano anterior. O aumento da superfície sob o domínio do capital agroindustrial implica a supressão dos espaços de moradia, de soberania alimentar e de coesão comunitária.

A construção discursiva da "última fronteira agrícola" opera como uma narrativa que converte o território em um suposto "espaço vazio", deslegitimando os regimes de uso comum historicamente consolidados. Barros (2019) documentou o avanço de monoculturas de grãos sobre os limites de aldeias Munduruku e de comunidades quilombolas como Murumuru, Murumurutuba e Tiningu. Em janeiro de 2018, 101 registros do Cadastro Ambiental Rural

(CAR) sobrepunham-se ao perímetro autodemarcado pelos indígenas. Esse cerceamento territorial ocorre em paralelo à lentidão com que os processos de regularização fundiária tramitam no Estado.

A grilagem de terras atua como engrenagem central, convertendo bens públicos de uso comum em patrimônio privado. Milagres (2023) identificou aproximadamente 24,6 mil hectares de cadastros ambientais privados sobrepostos ilegalmente aos limites da Floresta Nacional (Flona) do Tapajós. Nesse recorte, embora 78,72% da cobertura original permanecesse florestal e as lavouras respondessem por 20,88%, a pressão de apropriação e o cercamento especulativo via CAR antecede a conversão produtiva direta, tratando a floresta em pé como uma mera reserva de expansão econômica.

Ao investigar o eixo de influência da BR-163, Guerreiro Neto (2020) documentou o nexo que interliga a grilagem, o desmatamento, o uso do fogo e a expansão da fronteira. O estudo resgata as análises de Ricardo Folhes (2016) sobre o ciclo de degradação sucessiva: áreas florestais são inicialmente submetidas à exploração de madeira, convertidas em pastagens ou lavouras temporárias de arroz, e finalmente incorporadas aos latifúndios de soja. Essa passagem intermediária funciona como uma estratégia de lavagem da terra, dificultando a responsabilização ambiental.

Essa reconfiguração produtiva é impulsionada por condicionantes econômicas e logísticas. Wesz Junior *et al.* (2021) identificaram produtores provenientes de Mato Grosso que venderam suas propriedades originais a preços elevados para adquirir extensões de terras significativamente maiores e mais baratas no oeste paraense, movimento impulsionado pela inauguração do terminal portuário da Cargill em 2003 e pela pavimentação da BR-163. O conflito aberto e a expulsão constituem os mecanismos coercitivos centrais. Boeing (2022) associa a vulnerabilidade dos assentados da reforma agrária à precariedade crônica das políticas públicas de consolidação dos assentamentos, cenário que abre margem para a incursão de grandes proprietários, resultando no deslocamento forçado de famílias para as periferias urbanas e em ameaças sistemáticas contra lideranças locais.

A expulsão também resulta de pressões cumulativas e silenciosas. Barbosa e Ferrer (2016) identificaram que a transferência contínua de terras desencadeia um esvaziamento demográfico e restringe o acesso a serviços básicos essenciais. Adicionalmente, a dispersão química de agrotóxicos configura-se como um vetor de violência invisível. Barbosa (2023) documentou a

realidade de agricultores familiares da comunidade Fé em Deus, cercados por monocultivos de soja, que relatam sintomas de intoxicação aguda após pulverizações, prejuízos às plantações de subsistência e contaminação de corpos d'água. A inviabilização das condições biológicas de reprodução da vida camponesa cumpre o papel de expulsar as populações tradicionais de seus espaços de direito.

A aplicação intensiva de agrotóxicos e fertilizantes solúveis no monocultivo de soja-milho vem desencadeando rotas diretas de contaminação hídrica, seja via superficial ou por percolação e lixiviação dessas substâncias no perfil do solo. Esse processo compromete o lençol freático, poluindo os aquíferos subterrâneos e os poços comunitários. O escoamento superficial leva esses agrotóxicos contaminantes diretamente para o interior dos ecossistemas aquáticos e igarapés da região, que são utilizados para uso doméstico e lazer das comunidades circunvizinhas, afetando também a economia local pelo fechamento forçado de balneários públicos (Barbosa, 2023). O contato humano imediato com essas fontes hídricas superficiais contaminadas causa reações patológicas agudas na pele, com moradores relatando episódios severos de queimadura, ardor e descamação epidérmica grave (Barbosa, 2023).

Outro problema recorrente relatado na pesquisa de Figueiredo (2022) foi o acúmulo biofísico crônico dessas substâncias neurotóxicas na população local, o qual gerou riscos severos ao sistema nervoso central, antecipando de maneira drástica o desenvolvimento de patologias neurodegenerativas crônicas e culminando em diagnósticos clínicos precoces da doença de Alzheimer em homens na faixa etária de apenas 35 anos (Barbosa, 2023; Figueiredo, 2022). Esse colapso sanitário resultou em um salto de 667% nos registros oficiais de agravos neurológicos monitorados na região do Planalto Santareno, evidenciando que o avanço da fronteira da soja opera sob o custo direto de desordens cognitivas, debilidade física crônica e uma severa subnotificação epidemiológica nos sistemas de informação do SUS (Barbosa, 2023).

De acordo com Barbosa (2023), um casal de agricultores relata que, ao redor de sua residência na comunidade Fé em Deus, restou apenas um naco de floresta que serve de moradia para alguns macacos que "gritam" em busca de comida. Vivendo hoje completamente rodeados pela soja, esse casal convive há mais de 20 anos com os agrotóxicos da cultura, um problema socioambiental que continua a se expandir de forma agressiva no Planalto Santareno. Como consequência estrutural desse cerceamento biológico e territorial, o comprometimento da produção familiar afeta diretamente o abastecimento alimentar regional, uma vez que as

comunidades, acuadas pela violência fundiária e pela agressão à saúde, perdem as condições mínimas de garantir a reprodução de suas lavouras de subsistência e a permanência soberana na terra (Cortes *et al.*, 2020; Sousa; Sauer, 2023).

3.3. Destruição socioambiental e comprometimento das condições de vida

Segundo dados do MapBiomas sintetizados pela Agência Pública, aproximadamente 25 mil hectares de formações florestais foram suprimidos e convertidos em lavouras de soja entre os anos de 2000 e 2021 na região do Planalto Santareno (Barbosa, 2023). Esta profunda transformação espacial impõe a substituição de ecossistemas complexos por paisagens homogêneas estritamente voltadas para a exportação de grãos.

A superfície desmatada quantificada via satélite não expressa toda a extensão dos danos cumulativos. Em estudo realizado em 36 microbacias hidrográficas em Santarém e Paragominas, Barlow *et al.* (2016) demonstraram que a exploração madeireira predatória, os incêndios recorrentes e as alterações na paisagem comprometem a qualidade ecológica das florestas remanescentes. Constatou-se que uma redução de apenas 20% da floresta primária esteve associada a uma perda desproporcional de 39% a 54% de seu valor de conservação, evidenciando que fragmentos florestais podem permanecer visualmente intactos na cartografia enquanto sofrem um processo silencioso de esvaziamento biológico.

12

O Planalto Santareno, localizado no meio da Amazônia, à oeste do estado do Pará, em latitude próxima à linha do equador, com temperaturas e umidades muito elevadas o ano inteiro, o fenômeno da mortandade de abelhas pode estar indicando que o uso excessivo de agrotóxicos nas lavouras de soja dos municípios de Santarém, Belterra e Mojuí dos Campos chegou a um perigoso limite (Barbosa, 2018).

A perda crônica de insectos polinizadores conecta a degradação ecológica ao comprometimento produtivo familiar. Barbosa (2018) coletou depoimentos de criadores que relatam episódios agudos de mortandade em massa de abelhas e queda na produtividade de mel. Em Belterra, Geancarlo Gouveia, integrante da Associação de Meliponicultores local, registrou situações críticas de produtores tradicionais cujos plantéis sofreram declínios severos, passando de mais de uma centena de colônias para apenas dez ou vinte caixas ativas. Esse colapso decorre da exposição direta aos agrotóxicos combinada ao desmatamento que remove espécies arbóreas nativas essenciais para alimentação e nidificação.

O prejuízo transborda a produção de mel. Produtores familiares associaram a redução de polinizadores às crescentes dificuldades de frutificação em suas lavouras de subsistência e pomares. A bióloga Mayá Schwade (2018) destaca que a retração populacional de abelhas (como os gêneros *Xylocopa* e *Bombus*, essenciais para o maracujá) atua como um fator limitante para a reprodução sexuada e a variabilidade genética das plantas nativas, quebrando a reciprocidade biológica do ecossistema.

A contiguidade espacial entre as lavouras e as áreas habitadas amplia o alcance das pulverizações químicas. Em Belterra, Bob Barbosa (2018) documentou o avanço de plantações de soja inseridas entre quarteirões residenciais urbanos e coletou relatos sobre a aplicação de defensivos nas proximidades de um posto de saúde local. O traçado de uma rua não constitui barreira física capaz de conter a deriva e a dispersão aérea dos agrotóxicos, gerando um processo de exposição involuntária e compulsória de moradores que dependem dos ecossistemas locais para habitar e garantir o abastecimento hídrico de suas casas.

A aplicação intensiva de agrotóxicos e fertilizantes solúveis no monocultivo de soja-milho vem desencadeando rotas diretas de contaminação hídrica, seja via superficial ou por percolação e lixiviação dessas substâncias no perfil do solo. Esse processo compromete o lençol freático, poluindo os aquíferos subterrâneos e os poços comunitários. O escoamento superficial leva esses agrotóxicos contaminantes diretamente para o interior dos ecossistemas aquáticos e igarapés da região, que são utilizados para uso doméstico e banho das famílias camponesas (Barbosa, 2023). O contato humano imediato com essas fontes hídricas superficiais contaminadas causa reações patológicas agudas na pele, com moradores relatando episódios severos de queimadura, ardor e descamação epidérmica grave (Barbosa, 2023).

Outro problema recorrente relatado na pesquisa de Figueiredo (2022) foi o acúmulo biofísico crônico dessas substâncias neurotóxicas na população local, o qual gerou riscos severos ao sistema nervoso central, antecipando de maneira drástica o desenvolvimento de patologias neurodegenerativas crônicas e culminando em diagnósticos clínicos precoces da doença de Alzheimer em homens na faixa etária de apenas 35 anos (Barbosa, 2023; Figueiredo, 2022). Esse colapso sanitário resultou em um salto de 667% nos registros oficiais de agravos neurológicos monitorados na região do Planalto Santareno, evidenciando que o avanço da fronteira da soja opera sob o custo direto de desordens cognitivas, debilidade física crônica e uma severa subnotificação epidemiológica nos sistemas de informação do SUS (Barbosa, 2023). Como

consequência estrutural desse cerceamento biológico e territorial, o comprometimento da produção familiar afeta diretamente o abastecimento alimentar regional, uma vez que as comunidades, acuadas pela violência fundiária e pela agressão à saúde, perdem as condições mínimas de garantir a reprodução de suas lavouras de subsistência e a permanência soberana na terra (Cortes *et al.*, 2020; Sousa; Sauer, 2023).

3.4. Persistência dos passivos ambientais e limites da regeneração dos ecossistemas

A capacidade intrínseca da natureza de reorganizar a matéria não assegura a reversão automática dos danos produzidos pelo agronegócio. Quando o modelo de exploração elimina a vegetação nativa, compromete a dinâmica dos cursos d'água e se repete de forma intensiva e ininterrupte, ocorre uma degradação crônica. A contradição manifesta-se na assimetria temporal: enquanto a exaustão do solo consolida-se em poucos ciclos agrícolas, a reconstrução dos componentes estruturais originais do ecossistema exige lapsos temporais que se estendem por décadas ou séculos (Jakovac *et al.*, 2015; Poorter *et al.*, 2021).

A persistência dessas injúrias torna-se evidente nas florestas submetidas a sinergias negativas entre mudanças climáticas e perturbações regionais. Em pesquisa empírica de longo prazo que incluiu parcelas em Santarém, Belterra e Mojuí dos Campos, Berenguer *et al.* (2021) monitoraram os impactos decorrentes da seca extrema e dos incêndios florestais induzidos pelo El Niño de 2015–2016. A taxa de mortalidade de árvores permaneceu significativamente acima dos níveis basais anteriores durante 36 meses nas florestas afetadas unicamente pela seca, estendendo-se por 30 meses naquelas atingidas diretamente pelo fogo. Mesmo decorridos três anos do evento climático severo, os processos ecológicos de crescimento e recrutamento haviam compensado apenas 37% das emissões de carbono estimadas. O estudo demonstrou, ademais, uma vulnerabilidade substancialmente maior à combinação entre seca e fogo em fragmentos florestais que já haviam sofrido perturbações prévias decorrentes da atividade humana.

As taxas de recomposição ecológica variam de forma drástica a depender do atributo florestal considerado. Ao realizarem uma síntese pan-tropical comparando 12 atributos funcionais em 77 cronosequências de florestas secundárias, Poorter *et al.* (2021) estimaram que a recuperação de 90% dos valores de referência observados em florestas maduras demanda entre 25 e 60 anos para a reestruturação física e restauração da diversidade de espécies, mas ultrapassa a marca de 120 anos quando analisadas a estocagem estável de biomassa e a composição

taxonômica fina de espécies climáticas. Tais modelos baseiam-se em sucessões após usos de baixíssima intensidade (como a agricultura itinerante tradicional), não correspondendo a prazos garantidos para áreas submetidas ao estresse severo da agricultura mecanizada e quimicamente intensiva praticada no Planalto Santareno. O retorno do dossel verde captado por satélites pode anteceder em muitas décadas a recomposição da comunidade biológica interna, de modo que contabilizar uma área novamente vegetada como integralmente recuperada constitui uma falácia ecológica.

Isso, contudo, não esvazia o papel estratégico das florestas secundárias. Na Amazônia Oriental, Lennox *et al.* (2018) conduziram uma avaliação comparativa entre 59 florestas em processo de regeneração natural e 30 florestas primárias preservadas. Nos ambientes que apresentavam até 40 anos de regeneração contínua, os pesquisadores identificaram, em média, a recuperação de 88% da riqueza de táxons e de 85% da composição de espécies. Malgrado esse elevado potencial de resiliência, as florestas secundárias falharam em restabelecer plenamente as condições microclimáticas singulares das florestas antigas, fundamentando a necessidade indissociável de aliar a proteção da regeneração à conservação estrita dos remanescentes primários.

A viabilidade de perpetuação desses processos sucessionais é fortemente modulada pelas formas históricas de manejo da terra. Em sistemas de agricultura itinerante tradicional, Jakovac *et al.* (2015) constataram que a intensificação do uso do solo, caracterizada pelo encurtamento drástico dos períodos de pousio, solapou a capacidade de recuperação estrutural das florestas secundárias, enquanto a perda concomitante de matrizes de florestas maduras no entorno bloqueou o fluxo gênico. O pousio cumpre sua função vital somente quando lhe é concedido o tempo físico necessário; reduzir este intervalo a uma mera pausa técnica insuficiente entre safras consecutivas degrada justamente os processos de fertilidade biológica e regulação hídrica dos quais a continuidade da própria produção agrícola depende. Para além das métricas biofísicas, o passivo ambiental encerra uma dimensão social e geopolítica profunda que a regeneração vegetal isolada é incapaz de reparar. No Planalto Santareno, Sousa e Sauer (2023) documentaram que o nexo destrutivo entre o desmatamento e a contaminação por agrotóxicos engendra perdas agrônômicas e pressões materiais que inviabilizam a permanência física e econômica dos agricultores familiares no campo. Qualquer política de recuperação ambiental autêntica na Amazônia precisa obrigatoriamente ser acompanhada da garantia de condições

territoriais e jurídicas para a reprodução social das comunidades tradicionais. O mero retorno biogeográfico da cobertura arbórea não assegura o retorno das famílias expulsas nem recompõe suas redes de comercialização e solidariedade comunitária. A linearidade socioeconômica do agronegócio consoma-se nessa transferência assimétrica de ônus e bônus: os lucros são apropriados de forma privada e imediata no presente, ao passo que a obrigação de reparação ecológica e o passivo histórico permanecem ancorados nos territórios espoliados.

Em suma, o tempo biofísico da natureza não coincide com a urgência temporal das safras comerciais ou com as expectativas de liquidez dos investimentos financeiros. No Planalto Santareno, o conjunto de danos empíricos documentados e as evidências científicas apontam para uma única prioridade política e teórica: a interrupção imediata de novas perdas florestais e a conservação rigorosa das condições de regeneração da paisagem, combinadas com a severa responsabilização jurídica e econômica dos agentes produtores dos passivos ambientais. A sustentabilidade e a ciclicidade da vida na Amazônia dependem de um arranjo indissociável que envolve organismos vivos, redes de relações ecológicas, espaço geográfico contínuo e tempo biológico profundo; a expansão territorial linear que destrói essa engrenagem compromete de forma irreversível a própria capacidade de continuidade da vida e de produção do território.

4. CONCLUSÕES

As evidências teóricas, empíricas e documentais analisadas neste estudo demonstram que a expansão do agronegócio no Planalto Santareno opera como um vetor de desestruturação metabólica e territorial na Amazônia. Longe de representar um modelo de modernização técnica compatível com a sustentabilidade regional, a consolidação da monocultura sucessional soja-milho promove uma ruptura intencional e violenta da ciclicidade ecológica que, historicamente, fundamentou a resiliência e a permanência das agriculturas tradicionais camponesas e indígenas.

A substituição de policultivos milenares e agroflorestais pela reprodução linear intensiva de grãos exportáveis gera dinâmicas ecocidas indissociáveis. No plano biogeoquímico, o sufocamento do pousio e a exposição nua do solo catalisam processos severos de erosão laminar, perda irreversível de frações estáveis de carbono e nitrogênio, e o colapso de redes de polinizadores nativos, cuja mortandade em massa inviabiliza tanto a economia meliponícola quanto a segurança alimentar regional. Árvores isoladas no tecido das lavouras comerciais

revelam-se cicatrizes fúnebres de uma floresta funcionalmente extinta, incapaz de recrutar fluxos gênicos em paisagens homogeneizadas pelo capital agroindustrial.

Ademais, este estudo põe em evidência que o avanço da fronteira agrícola assenta-se sobre uma engrenagem de violência socioterritorial, onde mecanismos formais e informais, como o cercamento especulativo via Cadastro Ambiental Rural (CAR) e a fraude fundiária, convertem bens comuns em latifúndios de commodities. A pulverização sistemática e desregulada de agrotóxicos atua, na prática, como uma estratégia de guerra química silenciosa. Ao atingir de forma compulsória residências, escolas camponesas e mananciais hídricos, a deriva química inviabiliza as bases físicas de permanência das comunidades e o bem-estar biológico dos corpos, operando como um vetor forçado de esvaziamento demográfico e êxodo periférico urbano.

Fica evidente, portanto, a assimetria metabólica e temporal intrínseca a esse modelo: enquanto a exaustão ecológica e o adoecimento coletivo consolidam-se imediatamente no presente, a recomposição da complexity estrutural taxonômica fina da floresta exige lapsos seculares que ultrapassam os 120 anos. O agronegócio internaliza lucros corporativos corporificados em infraestruturas logísticas de escoamento e exportação, enquanto externaliza e fixa nos territórios espoliados um passivo socioambiental crônico.

17

Frente a este cenário, a conservação e a reprodução da vida na Amazônia exigem a superação imediata da convivência regulatória estatal. Torna-se imperativa a implementação de políticas de desmatamento zero no Planalto, o cancelamento sumário de sobreposições privadas em Unidades de Conservação e terras autodemarcadas, e a responsabilização jurídica civil e criminal dos agentes econômicos responsáveis pela contaminação ecossistêmica e humana. A restauração metabólica da região depende, indissociavelmente, de assegurar a integridade territorial e jurídica dos povos tradicionais, cujos modos de vida constituem a única salvaguarda histórica capaz de manter o tempo biológico profundo da floresta em pé.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, Jonismar Alves; FERRER, Gabriel Real. O agronegócio da soja e as violações do direito à cidadania e ao desenvolvimento rural: um estudo de caso das comunidades locais de Santarém-PA, Brasil. *Conpedi Law Review*, v. 1, n. 12, p. 34-53, 2016. DOI: 10.26668/2448-3931_conpedilawreview/2015.vii12.3485.

BARBOSA, Bob. Soja e uso excessivo de agrotóxicos modificam apicultura no Oeste do Pará. *Brasil de Fato*, 8 ago. 2018.

BARBOSA, Leandro. Doenças neurológicas ligadas a uso de agrotóxicos crescem 600% em cidade paraense. *Agência Pública*, 1 nov. 2023.

BARLOW, Jos *et al.* Anthropogenic disturbance in tropical forests can double biodiversity loss from deforestation. *Nature*, v. 535, p. 144–147, 2016. DOI: 10.1038/nature18326.

BARROS, Ciro. Os indígenas e quilombolas ameaçados pela soja, veneno, portos e o preconceito. *Agência Pública*, 1 out. 2019.

BERENGUER, Erika *et al.* Tracking the impacts of El Niño-induced wildfires on tropical forest carbon by integrating high-density plots with remote sensing. *Environmental Research Letters*, v. 16, n. 4, art. 045015, 2021. DOI: 10.1088/1748-9326/abe115.

BOEING, José. *Amazônia e o modelo desenvolvimentista: resistência e participação comunitária na Transamazônica e na BR-163 – Santarém-Cuiabá*. Belém: NAEA, 2022.

BRASIL. Decreto nº 5.975, de 30 de novembro de 2006. Art. 29. Brasília, DF: Presidência da República, 2006.

CELLARD, A. A análise documental. In: POUPART, J. *et al.* *A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos*. Petrópolis: Vozes, 2008.

CORTES, João Paulo Soares de *et al.* Quais as perspectivas da agricultura familiar em um contexto de expansão do agronegócio? Zoneamento participativo com representantes comunitários do Planalto Santareno. *Confins*, n. 45, 2020. DOI: 10.4000/confins.28077. 18

DIAS, B.; PONTES, M.; MIOTTO, T. A cerca que os divide: povo Munduruku do Planalto Santareno pressionado pela soja. *Comissão Pastoral da Terra*, 18 nov. 2019.

FIGUEIREDO, Annelyse Rosenthal. *Nos corpos, nos territórios e nos bolsos: impactos do agronegócio de soja e milho em Belterra-PA*. 2022. Tese (Doutorado em Saúde Pública) — Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2022.

FOLHES, Ricardo. *O agronegócio da soja na Fronteira Amazônica: Dinâmicas territoriais, conflitos e resistências no Oeste do Pará*. Belém: NAEA, 2016.

GUERREIRO NETO, Guilherme. Degradação e ilegalidade acompanham rastro da soja em rodovia no oeste do Pará. *InfoAmazonia*, 20 nov. 2020.

IPHAN — INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. *Sistema Agrícola Tradicional do Rio Negro*. Brasília: Iphan, 2019. Dossiê Iphan 19.

JAKOVAC, C. C. *et al.* Loss of secondary-forest resilience by land-use intensification in the Amazon. *Journal of Ecology*, v. 103, p. 67–77, 2015. DOI: 10.1111/1365-2745.12298.

LEVIS, C. *et al.* How People Domesticated Amazonian Forests. *Frontiers in Ecology and Evolution*, v. 5, art. 171, 2018. DOI: 10.3389/fevo.2017.00171.

LENNOX, Gareth D. *et al.* Second-growth forests have low potential for conserving Amazonian biodiversity. *Global Change Biology*, v. 24, n. 9, p. 4097–4109, 2018. DOI: 10.1111/gcb.14282.

MAEZUMI, S. Y. *et al.* The legacy of 4,500 years of polyculture agroforestry in the eastern Amazon. *Nature Plants*, v. 4, p. 540–547, 2018. DOI: 10.1038/s41477-018-0205y.

MAUÉS, M. M.; OLIVEIRA, P. E. A. M.; KANASHIRO, M. Fenologia e biologia reprodutiva de cinco espécies arbóreas na Floresta Nacional do Tapajós, Santarém, PA, Distrito Florestal, BR 163. In: REGO, G. M.; NEGRELLE, R. R. B.; MORELLATO, L. P. C. (ed.). *Fenologia: ferramenta para conservação, melhoramento e manejo de recursos vegetais arbóreos*. Colombo: Embrapa Florestas, 2007. p. 311–325.

MILAGRES, Natália Ladeira. *Associações entre o CAR e o desmatamento no Planalto Santareno: apropriação de unidades de conservação*. 2023. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2023.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. MPF aciona Justiça e pede plano urgente de proteção contra agrotóxicos no Planalto Santareno (PA). *Procuradoria da República no Pará*, 4 ago. 2025.

NAHUM, João Santos; PAIXÃO JÚNIOR, Paulo Roberto Carneiro. Encontros e desencontros: fronteira, agronegócio da soja e campesinato no Planalto Santareno (PA). *Revista NERA*, v. 17, n. 25, 2014. DOI: 10.47946/rnera.voi25.2622.

ODUM, E. P. The Strategy of Ecosystem Development. *Science*, v. 164, n. 3877, p. 262–270, 1969. DOI: 10.1126/science.164.3877.262.

PAIXÃO JÚNIOR, P. R. C. da. *Uso do território e gênero de vida na Amazônia: reprodução camponesa e agronegócio no Planalto Santareno*. 2012. Dissertação (Mestrado em Geografia) — Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.

PEREIRA, I. da S. *Área de cultivo em sucessão soja–milho às margens da BR-163, com a Flona do Tapajós ao fundo*. 2021. Fotografia. Acervo pessoal.

PEREIRA, I. da S. *Cobertura florestal, área agrícola e castanheira isolada às margens da BR-163, Belterra, Pará*. 2023. Fotografia. Acervo pessoal.

POORTER, L. *et al.* Multidimensional tropical forest recovery. *Science*, v. 374, n. 6573, p. 1370–1376, 2021. DOI: 10.1126/science.abh3629.

REBÊLO, A. G. de M. *et al.* Estoque de nutrientes e decomposição da serapilheira em sistemas agroflorestais no município de Belterra – Pará. *Ciência Florestal*, v. 32, n. 4, 2022. DOI: 10.5902/1980509846854.

RICHARDS, P. What Drives Indirect Land Use Change? How Brazil's Agriculture Sector Influences Frontier Deforestation. *Annals of the Association of American Geographers*, v. 105, n. 5, p. 1026–1040, 2015. DOI: 10.1080/00045608.2015.1060924.

SAUER, S. Questão eco-agrária: extrativismo agrário, mudanças climáticas e desmatamento no Brasil. *Revista NERA*, v. 27, n. 2, 2024. DOI: 10.47946/rnera.v27i2.10185.

SILVA, G. R. da; PAULETTO, D.; SILVA, A. R. Dinâmica sazonal de nutrientes e atributos físicos do solo em sistemas agroflorestais. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 63, 2020. DOI: 10.22491/rca.2020.3198.

SOMMER, R. et al. Nutrient balance of shifting cultivation by burning or mulching in the Eastern Amazon — evidence for subsoil nutrient accumulation. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, v. 68, p. 257–271, 2004. DOI: 10.1023/B.0000019470.93637.54.

SOUSA, B. L. M.; SAUER, S. Expansão da fronteira agrária extrativa e suas implicações para a agricultura familiar camponesa no Planalto Santareno – Pará. *Revista Campo-Território*, v. 18, n. 50, p. 128–154, 2023. DOI: 10.14393/RCT185069080.

SOUZA, C. M. de A. et al. Atributos físicos do solo em sistemas agroflorestais sequenciais no município de Igarapé Açú, Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 8., 2011, Belém. *Anais...* Belém, 2011.

SOUZA, K. M. de et al. Análise do efeito de amortecimento do microclima da floresta de sub-bosque da Reserva Florestal Adolpho Ducke na Amazônia Central. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 37, p. 330–359, 2025. DOI: 10.55761/abclima.v37i21.19670.

VENTURIERI, A. et al. Análise da expansão da agricultura de grãos na região de Santarém e Belterra, Oeste do estado do Pará. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007, Florianópolis. *Anais...* São José dos Campos: INPE, 2007. p. 7003–7010.

WESZ JUNIOR, Valdemar João et al. Dinâmicas recentes do agronegócio no Oeste do Pará (Brasil): expansão da soja e estruturação de corredors logísticos. *Mundo Agrario*, v. 22, n. 50, e174, 2021. DOI: 10.24215/15155994e174.