



XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

DO CAMPO AO CORPO: SOJA, AGROTÓXICOS E SAÚDE NA AMAZÔNIA PARAENSE

Ilze Caroline Gois Braga Pedroso¹; Yone de Jesus Pampolha Araújo¹; Flávia Perez Carvalho Barbosa¹; Mariele Feiffer Charão²; Carolina Weber Ferrareze²; Alexandro Cezar Florentino³; Tânia Mara Pires Moraes¹; Carlos José Sousa Passos⁴; Luís Reginaldo Ribeiro Rodrigues¹

¹Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), carolinegbp@gmail.com

²Universidade Feevale, marielecharao@feevale.br

³Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), alexandrocezar@unifap.br

⁴Universidade de Brasília (UnB), cjpassos@unb.br

GT 4: Amazônia no Século XXI: avanços, retrocessos e novas perspectivas nas políticas socioambientais no contexto de COP30

RESUMO

A expansão de áreas para monocultura de soja na Amazônia tem intensificado impactos socioambientais. Este estudo transversal investigou 25 moradores das comunidades rurais Tipizal e Quilombo do Bom Jardim, em Santarém (PA), avaliando exposição a agrotóxicos e danos celulares. Análises de glifosato via CLUE-MS/MS, colinesterases, ensaio cometa e teste do micronúcleo foram realizadas. Glifosato foi detectado em todos os participantes, e danos genotóxicos e citotóxicos nas células foram observados, com citotoxicidade aumentando com a proximidade das lavouras. Evidencia-se que o modelo de agronegócio prioriza o econômico, negligenciando custos socioambientais e de saúde associados. A exposição a agrotóxicos representa riscos substanciais à saúde das populações rurais e a invisibilidade desses impactos em debates como a COP30 é preocupante. Urge reavaliar políticas socioambientais e adotar uma abordagem interdisciplinar para proteger a saúde e a sustentabilidade das comunidades amazônicas.

Palavras-chave: Colinesterase; Ensaio Cometa; Glifosato; PA-370; Teste do Micronúcleo.

Financiamento: Esta pesquisa foi financiada pelo projeto "Contaminantes ambientais e riscos de múltipla exposição na Amazônia Oriental Brasileira", aprovado na Chamada nº 003/2022 - Iniciativa Amazônia +10, da Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas - Fapespa (processo nº 094/2023) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES (processo nº 88887.901749/2023-00).



XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

Destaques (highlights)

- Resíduos de glifosato em moradores de comunidades rurais de Santarém.
- Danos genotóxicos e citotóxicos em residentes próximos de lavouras de soja.
- Expansão da soja na Amazônia gera, mas não distribui riqueza.
- Políticas de desenvolvimento do agronegócio ignoram os custos socioambientais.

INTRODUÇÃO

A Amazônia, como bioma, corresponde à maior floresta tropical do mundo, distribuída majoritariamente no território brasileiro. Dentre os biomas brasileiros, a Amazônia se destaca por abrigar a maior diversidade biológica do globo e por concentrar cerca de 81% das águas superficiais do Brasil (Guayasamin *et al.*, 2024). O bioma amazônico está em grande parte contido na Amazônia Legal, uma delimitação político-administrativa brasileira criada na década de 1950 com o objetivo de organizar o desenvolvimento e promover a integração socioeconômica de uma ampla região que abrange nove estados do país: Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins, totalizando aproximadamente 4,2 milhões de km².

Inicialmente o plano político para o desenvolvimento da Amazônia a partir do século XX foi traçado no último governo de Getúlio Vargas (1951-1954), tendo como pedra angular a integração nacional mediante a construção de rodovias federais, a ocupação do território pela implantação de colônias agrícolas e o desenvolvimento econômico de base extrativista. Esse arranjo político foi continuado no governo de Juscelino Kubitschek (1956-1960) e definitivamente implementado a partir do governo militar iniciado em 1964. Sob o regime militar, o estado brasileiro aparelhou estruturas de base administrativas, vide Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA), e Banco da Amazônia (BASA), suficientes para promover um acelerado processo de desenvolvimento regional sob a esteira de grandes projetos, entre os quais destaca-se a infraestrutura viária (rodovias Transamazônica, Cuiabá-Santarém, Cuiabá-Porto Velho-Manaus, Manaus-Rio Branco, Perimetral Norte) e energética (hidrelétricas de Tucuruí, Balbina, Samuel, Curuá-Una) (Oliveira; Torres, 2005).



XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

Na contemporaneidade está uma fase determinante para o destino da Amazônia, cuja vasta biodiversidade é essencial para a regulação do clima no planeta. A região tem enfrentado desafios sem precedentes que colocam em risco não apenas sua integridade ecológica, mas também a qualidade de vida e o bem-estar dos povos que nela residem, assim como de todas as demais populações mundialmente dependentes dela. Os recentes avanços na destruição contínua da Floresta Amazônica, impulsionados por desmatamento, expansão agropecuária e a mineração, trazem consequências de máxima importância para o debate sobre desenvolvimento econômico e sustentável aliado à crise ambiental e ao bem estar humano. A paisagem amazônica é uma representação dinâmica e herança de complexos processos geoecológicos e socioculturais que se encontram sob severa ameaça. As transformações identificadas nesse território são multifacetadas e multiescalares, sendo essenciais para compreender as repercussões das mudanças climáticas em diversos contextos ambientais (Guayasamin *et al.*, 2024).

Um dos processos centrais dessas transformações é a fragmentação da paisagem e mudança do uso da terra, diretamente relacionada à expansão das fronteiras agrícolas, do bioma Cerrado para o bioma Amazônia, pelas crescentes áreas de produção de monoculturas de grãos atrelada à exportação de commodities e da participação do Brasil no mercado globalizado do agronegócio (Wesz Junior *et al.*, 2021). Essas transformações não se restringem ao campo físico-ecológico, mas também afetam a dinâmica socioecológica das populações locais, promovendo verdadeiras metamorfoses territoriais.

Na região Oeste do Pará, a monocultura extensiva de grãos, especialmente a soja, é um vetor significativo dessas alterações, modificando o uso e cobertura do solo, isolando populações de espécies e comprometendo a conectividade dos ecossistemas (Barros *et al.*, 2020). O Planalto Santareno, que engloba os municípios de Santarém, Belterra e Mojuí dos Campos, ilustra com clareza esse processo de fragmentação. A expansão da soja nessa área representa um dos principais motores das transformações territoriais. Esse processo teve início com a migração de agricultores capitalizados de outras regiões, no início dos anos 2000, e ganhou força com os incentivos à modernização agrícola. A concentração fundiária, aliada à disputa por terras com povos indígenas, quilombolas e camponeses, tornou-se um dos elementos mais críticos desse modelo de “desenvolvimento” (Amaral *et al.*, 2021).



XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

Historicamente, a região amazônica tem sido alvo de políticas de integração nacional que, embora voltadas ao desenvolvimento socioeconômico do país, podem ser questionadas sob a ótica socioambiental, o que no contexto atual poderia ser interpretado como retrocesso. Projetos como o ordenamento de hidrovias, pavimentação de rodovias, construção de estações de transbordo de carga ou terminais portuários de grãos integram essa lógica de expansão, especialmente por facilitar o escoamento de commodities agrícolas (Wesz Junior *et al.*, 2021). A pavimentação da BR-163 (rodovia Cuiabá-Santarém), por exemplo, considerada estratégica para o escoamento da produção agrícola, principalmente do estado do Mato Grosso, até o porto de Santarém, contribuiu diretamente para o avanço da fronteira agrícola sobre o bioma Amazônia e o aumento da pressão antrópica sobre as áreas florestais (Garrett; Lambin; Naylor, 2013).

Durante as duas últimas décadas, elenca-se que o patrimônio natural na Amazônia tem sido comprometido continuamente por ações antrópicas sobretudo entre os anos de 2019 e 2022, período marcado por retrocessos nas políticas ambientais e pelo enfraquecimento de programas de conservação, como o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm). Embora medidas como o PPCDAm, o Plano Amazônia Sustentável e a Moratória da Soja tenham sido implementadas para mitigar o avanço do desmatamento, seus efeitos têm sido contraditórios, pois, estudos apontam que essas iniciativas ajudaram a reduzir temporariamente a supressão florestal, mas não conseguiram frear a expansão territorial da soja de forma duradoura. Nesse aspecto, o desmatamento na Amazônia brasileira figura entre os principais impactos dessa conjuntura, gerando consequências severas para o clima e a biodiversidade (Amaral *et al.*, 2021; Barros *et al.*, 2020; Min *et al.*, 2025).

Em que pese a parcela paraense contenha um dos mais ricos e complexos mosaicos ambientais amazônicos, ela enfrenta pressões crescentes devido à expansão do que se define como fronteira agrícola, trazendo aspectos que remontam ao advento da Revolução Verde – conceito cunhado na década de 1970 para descrever a introdução de tecnologias no espaço rural. No estado do Pará, a complexidade do passivo socioambiental associada ao cultivo de soja, que tal qual é esperado de monoculturas extensivas, leva não somente à fragmentação da paisagem e reconfiguração dos modos de vida tradicionais (Amaral *et al.*, 2021; Barros *et al.*, 2020; Wesz Junior *et al.*, 2021), é amplificado pela emissão de agrotóxicos, que são utilizados em vastas



XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

áreas de lavoura e permeiam para além de ecossistemas naturais, a vida selvagem e seres humanos, expondo as comunidades rurais a riscos ambientais e de saúde, além da degradação das relações sociais comunitárias e vulnerabilidade territorial (Ayala *et al.*, 2016; Capella *et al.*, 2023; Morgado *et al.*, 2023).

A intensificação da monocultura de cultivos temporários trouxe consigo o uso intensivo de agrotóxicos, e por consequência sérias implicações ambientais. O Brasil tem revezado a liderança mundial no consumo desses compostos. Embora muitos argumentem que os agrotóxicos reduzam pragas e aumentem a produção, os impactos não são distribuídos de forma equitativa (Fona *et al.*, 2024). Populações em situação de vulnerabilidade, como as comunidades amazônicas, sofrem de maneira desproporcional os efeitos dessa lógica de produção. Na região do Planalto Santareno, já foi detectada a contaminação das águas superficiais, subterrâneas e de sedimentos aquáticos por compostos químicos resíduos de agrotóxicos, como glifosato, atrazina e, até mesmo, organoclorados (Morgado *et al.*, 2023). Comunidades quilombolas, também no estado do Pará, mostraram alterações bioquímicas associadas à exposição a agrotóxicos (Fona *et al.*, 2024). Além disso, é importante destacar que a pressão sobre os recursos hídricos, com aumento considerável do uso de água para agricultura, pode comprometer a sustentabilidade hídrica da região no futuro (Ayala *et al.*, 2016).

A fragmentação da paisagem e o uso intensivo de agrotóxicos representam um fator causal de possível comprometimento do bem-estar físico e cultural das comunidades, cujos adoecimentos cotidianos tendem a ser invisibilizados, subnotificados ou normalizados perante a sociedade (Ayala *et al.*, 2016; Min *et al.*, 2025). Compreender os efeitos da degradação ambiental na Amazônia sobre a saúde humana exige uma abordagem integrada, que articule aspectos ambientais, de saúde e territoriais. Neste trabalho, analisamos o perfil de saúde de moradores de duas comunidades rurais do Planalto Santareno, incluindo um remanescente quilombola, atingidos pela expansão das áreas de cultivo de soja na Amazônia. Os dados são discutidos sob a perspectiva do desenvolvimento econômico sustentável e do bem-estar humano, tal como preconizado pela Organização das Nações Unidas (ONU), ponderando sobre a noção subjetiva de avanços e retrocessos de políticas socioambientais no contexto da Conferência das Partes (COP) 30.



METODOLOGIA

Caracterização da área de estudo

As comunidades amostradas estão situadas no município de Santarém, localizado no oeste do Pará (Figura 1). Sua população total é estimada em 331.942 habitantes, com área de 17.898,389 km², gerando uma densidade demográfica de 18,55 habitantes/km², de acordo com projeções do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A principal atividade econômica do município é a agropecuária. Dentre os cultivos, destaca-se a produção de mandioca e, em crescimento, a de grãos como soja, milho e arroz.

A pesquisa integra o projeto “Contaminantes Ambientais e Riscos de Exposição Múltipla na Amazônia Oriental Brasileira” aprovado no programa Iniciativa Amazônia +10. Este estudo utilizou uma amostragem inicial que abrangeu dados de apenas duas das seis comunidades abrangidas pelo projeto na região Oeste do Pará, especificamente as comunidades de Tipizal e Quilombo do Bom Jardim (Figura 1).

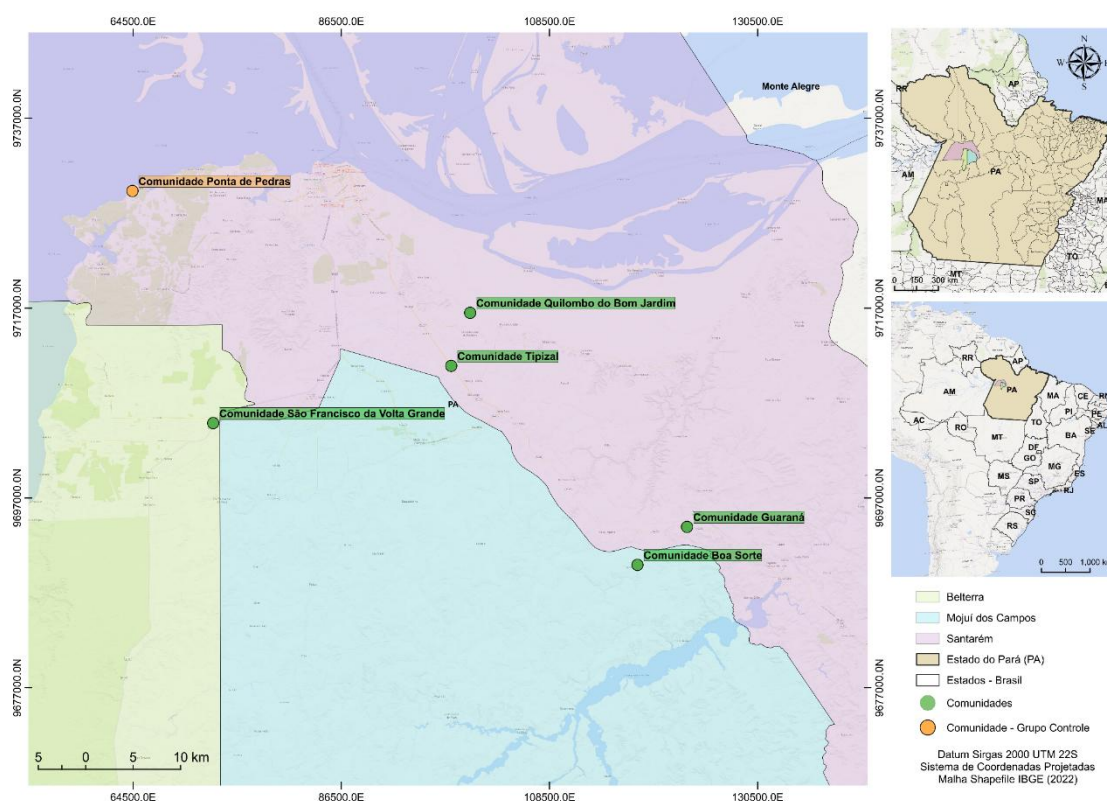


Figura 1. Mapa de localização das comunidades amostradas no projeto. Apenas as comunidades de Tipizal e Quilombo do Bom Jardim foram abordadas no presente trabalho. Fonte: Autores (2025).



XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

Como abordado, Santarém é estrategicamente posicionada entre duas importantes rodovias: a BR-163 e a PA-370. A rodovia PA-370, em particular, atua como via de acesso direto a ambas as comunidades estudadas neste trabalho e como área de intensa expansão da fronteira agrícola. A rodovia BR-163 é amplamente reconhecida como uma das principais rotas de escoamento de grãos na Amazônia, mas também figura como área de expansão agrícola, reforçando a dinâmica da região.

Comunidade Tipizal

A comunidade rural de Tipizal, localizada a 24 km do centro urbano municipal e adjacente à rodovia PA-370, destaca-se historicamente como uma das primeiras áreas de expansão da cultura da soja, com registros da chegada dessa fronteira agrícola datando de 1995. A infraestrutura pública local é limitada, compreendendo fornecimento de energia elétrica, microsistema de abastecimento de água, uma escola primária e uma associação de moradores. Os serviços de saúde são inexistentes na comunidade, sendo os moradores encaminhados para uma localidade vizinha para atendimento médico.

Comunidade Quilombo do Bom Jardim

A comunidade Quilombo do Bom Jardim, localizada a 27 km do centro urbano municipal, possui seu acesso principal através de um ramal de 6 km que se conecta à rodovia PA-370. Reconhecida oficialmente como "quilombo remanescente" pela Fundação Cultural Palmares em 2004, a localidade conta com uma infraestrutura pública que inclui fornecimento de energia elétrica, dois microsistemas de abastecimento de água, uma escola de ensino fundamental e uma associação de moradores. No entanto, a comunidade não dispõe de serviços de saúde, sendo os residentes direcionados para uma localidade vizinha para atendimento médico.

Amostragem

Trata-se de um estudo exploratório e transversal, com uma amostragem não aleatorizada e por conveniência de 25 participantes voluntários, que aceitaram participar da pesquisa e assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA),



XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) nº 74280523.9.0000.0171 sob parecer nº 6.631.576.

Dados de saúde, sociodemográficos e amostras biológicas (sangue, urina e células epiteliais orais) foram coletados em maio e junho de 2024, período de coleta sincronizado com a fase de aplicação de agrotóxicos na região do planalto santareno. Os critérios de inclusão exigiam que os participantes fossem residentes das comunidades por no mínimo um ano, de ambos os sexos, com idade igual ou superior a dezoito anos e com capacidade física e mental para responder ao questionário. Foram coletados dados sociodemográficos, de saúde e aspectos habitacionais, incluindo a distância entre as residências e as plantações, bem como o tempo de moradia na comunidade.

Para avaliar o risco de exposição, amostras de urina foram testadas para a presença/concentração de glifosato (resíduo de agrotóxico). As análises foram conduzidas a partir de cromatografia líquida de ultra eficiência associada à espectrometria de massas (CLUE-MS/MS) no Laboratório de Análises Clínicas da Universidade Feevale. Alterações do material genético com potencial de genotoxicidade foram investigadas por ensaio cometa em células sanguíneas e, por teste do micronúcleo, as anormalidades nucleares em células de descamação do epitélio oral (*buccal cytome assay* - BMCyt).

Os danos no DNA foram avaliados conforme as medidas de porcentagem de fluorescência na cauda dos cometas (% Tail DNA). Nas células orais, avaliou-se a frequência de micronúcleos pela presença de mutagenicidade e de citotoxicidade, pelas alterações morfológicas do tipo: micronúcleo (MN), broto nuclear (Bud), célula binucleada (BN), célula cariолítica (KL), cromatina condensada (CC), célula picnótica (P) e célula cariorrética (KR), a partir do exame de 2000 células por indivíduo. O desfecho da exposição à agrotóxicos também foi investigado a partir da atividade de colinesterases por colinesterase eritrocitária (AChE) e colinesterase plasmática (BuChE).

Os dados foram tabulados em planilhas do Excel 365. Análises exploratórias utilizaram dados de dispersão (média, desvio padrão, erro padrão) e gráficos boxplot. O programa PAST v5.2 foi utilizado para as análises estatísticas.



XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados dados de saúde de 25 indivíduos (5 homens e 20 mulheres) residentes em área rural do município de Santarém, em duas comunidades situadas nas áreas de cultivo de soja do Planalto Santareno. A idade variou de 18 a 67 anos, sendo que quase metade dos indivíduos têm idades entre 18 a 39 anos (n=13). Com relação ao tempo de residência na comunidade, a maioria (n=21) declarou residir há mais de 10 anos, enquanto três indivíduos residem entre 1-5 anos e apenas um reside entre 5-10 anos. Nenhum dos participantes informou hábitos de tabagismo, enquanto seis indivíduos declararam o hábito de etilismo, dos quais cinco são mulheres e apenas um homem. A distância entre a residência e a lavoura de soja foi estimada em três categorias (< 50m, entre 50 a 500 m, > 500 m). A maioria dos participantes (n=21) residem em casas com distância de até 500 m da lavoura.

De acordo com os valores de referência masculinos e femininos, a dosagem das enzimas colinesterases (AChE e BChE) no sangue dos amostrados não apresentou inibição significativa. No entanto, foi percebida redução da dosagem de atividade colinesterásica principalmente no público masculino. Análises bioquímicas na urina demonstraram uma concentração 0,2 µg/ml de glifosato em todos os participantes.

Os exames de genotoxicidade mostraram que os danos no DNA revelados por ensaio cometa, acontecem com a mesma magnitude entre pessoas que moram em até 500 m distante da lavoura de soja. Pessoas que moram mais distante (> 500m, n=4), mostraram valores menores de danos no DNA, porém com uma variabilidade maior (Figura 2). Além disso, alterações de caráter mutagênico e citotóxico também foram observadas nas células do epitélio oral de indivíduos. Na mutagenicidade foi observado que, independentemente da distância entre as residências e as lavouras, a população apresenta alterações mutagênicas. Por outro lado, quanto mais próximas das lavouras as residências estão, maiores são os índices de citotoxicidade (Figura 3).

Danos genotóxicos (Ensaio Cometa)

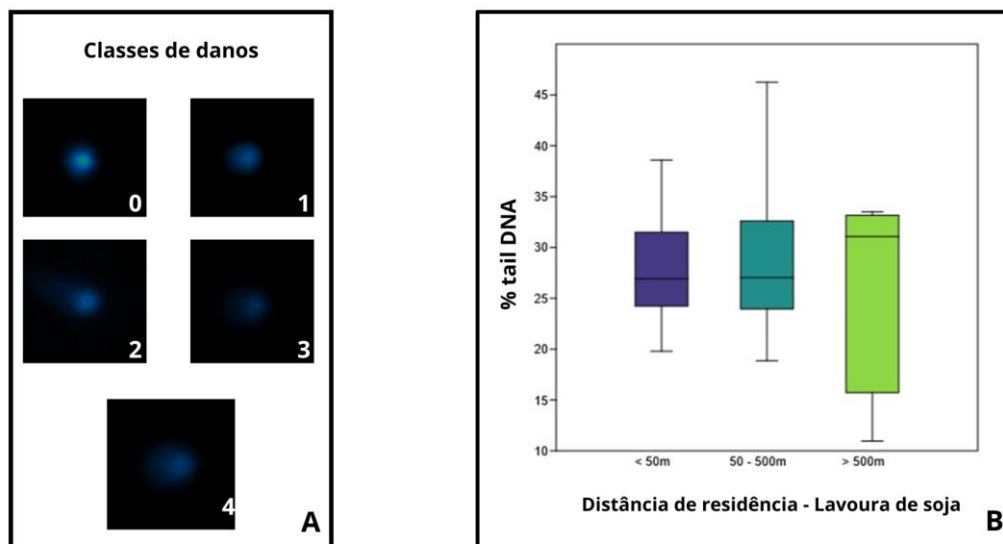


Figura 2. (A) Visualização das classes de danos no DNA pela técnica Ensaio Cometa nas células dos indivíduos amostrados (Microscopia: 20x Op 1.25x); (B) Variação do parâmetro de genotoxicidade da amostra relacionado à distância de residência até a lavoura de soja. Fonte: Autores (2025).

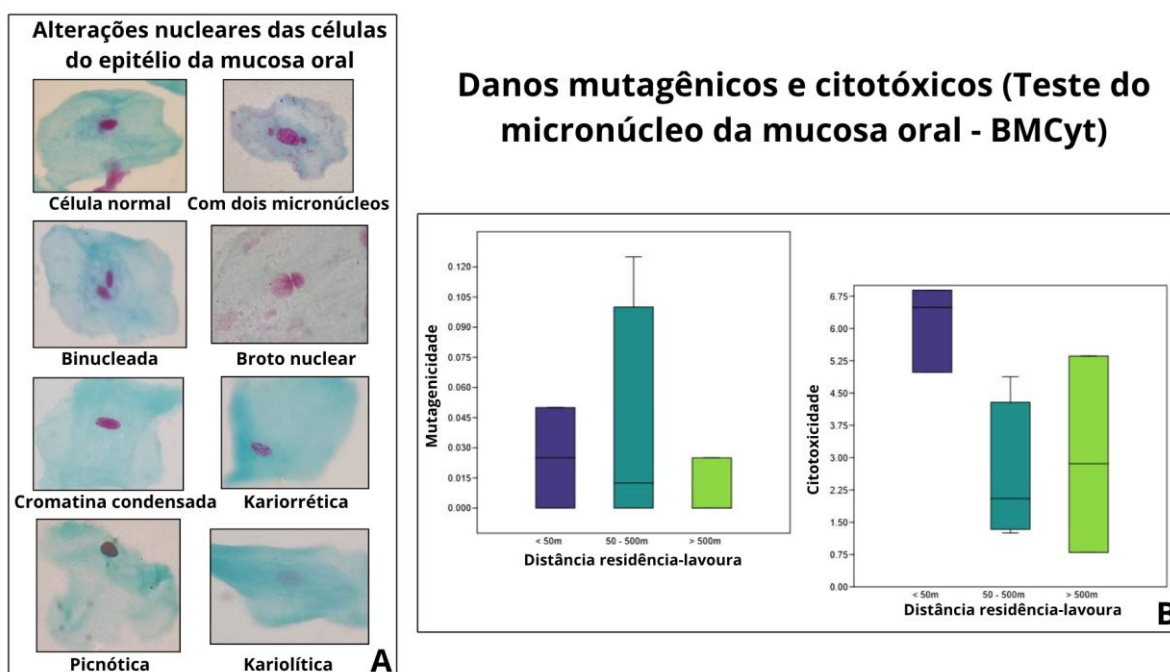


Figura 3. (A) Visualização de alterações nucleares nas células dos indivíduos amostrados pela técnica Teste do Micronúcleo (Microscopia óptica, aumento de 1000x com recorte para melhor visualização); (B) Variação dos



XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

parâmetros de mutagenicidade e citotoxicidade da amostra relacionados à distância de residência até a lavoura de soja. Fonte: Autores (2025).

Impactos ambientais associados à poluição hídrica ocasionada por resíduos de agrotóxicos na região do planalto santareno, têm sido documentados na literatura (Morgado *et al.*, 2023) e alertam para os riscos inerentes de contaminação da microbiota, fungos, plantas e exposição dos organismos aquáticos a concentrações potencialmente tóxicas. No presente estudo, a detecção de resíduos de glifosato na urina de habitantes de comunidades tradicionais do planalto santareno é uma evidência direta da exposição humana, possivelmente por via ambiental, passiva, pelo simples fato de residir em localidades próximas das lavouras de soja.

A relação entre exposição a resíduos de agrotóxicos e efeitos adversos à saúde humana, mesmo quando essa exposição envolve baixas concentrações, está consolidada na literatura científica. Efeitos genotóxicos, como o aumento de lesões e mutações no DNA, assim como, o aumento da frequência de micronúcleos e danos celulares com desfecho de morte celular por apoptose, são relevantes no monitoramento da exposição humana aos agrotóxicos, visto que, tais eventos podem desencadear processos de carcinogênese, levando conseqüentemente ao aparecimento de novos casos de câncer e incremento nas estatísticas populacionais em regiões afetadas por esse tipo de poluição química (Amazonas *et al.*, 2024; Valencia-Quintana *et al.*, 2023).

Nos últimos anos, a microrregião de Santarém testemunhou o rápido crescimento das áreas plantadas e da produção anual de soja. Em 2025, na abertura da 7ª edição da colheita de soja, ocorrida na Comunidade Tipizal, foram estimados 3,8 tons por hectare, equivalente a 7,5 milhões de sacas, com um aumento de 5% na produção anual seguindo a tendência dos últimos anos, o que representa um faturamento de quase 1 bilhão de reais, considerando o preço médio de R\$ 120,00 por saca (Prefeitura Municipal de Santarém). Apesar do iminente impacto econômico do agronegócio na região oeste paraense, o crescimento econômico de Santarém evoluiu timidamente e abaixo da média do estado no período de 2015 a 2019, além disso, o ritmo de crescimento econômico é classificado como estagnado. Entretanto, pode se considerar que há uma tendência de crescimento do PIB per capita o que indica potencial de desenvolvimento econômico na região (Ferreira, 2023).



XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

O PIB da cidade de Santarém, maior centro urbano da microrregião, é de cerca de R\$ 6,4 bilhões de reais, sendo que 57,6% deste valor é oriundo do setor de serviços, seguido por administração pública (24,2%), da indústria (10,2%) e da agropecuária (8%). O PIB per capita atual é de R\$ 20,7 mil, valor inferior à média do estado (R\$ 30 mil) (Caravela, 2025). Portanto, proporcionalmente o impacto do setor agropecuário na geração de riquezas na cidade de Santarém, ainda pode ser considerado modesto.

O avanço do agronegócio sobre o bioma Amazônia, com destaque aqui para a região Oeste Paraense, tem sido apresentado perante a sociedade a partir de uma perspectiva positivista aliada a agenda política, em que se divulga o crescimento econômico, a geração de emprego e renda, práticas agrícolas de base sustentável e legitimação da ocupação territorial. Por outro lado, o passivo ambiental derivado deste setor econômico, que inclui aumento do desmatamento na Amazônia, aumento da emissão de gases de efeito estufa, alteração e degradação de ecossistemas naturais, impactos sobre a biodiversidade e riscos de efeitos adversos sobre a saúde humana, tem sido objeto de invisibilidade social (Coudel *et al.*, 2023).

No que tange ao binômio crescimento econômico e desenvolvimento sustentável, nota-se que o município de Santarém carece de novas políticas públicas e relações sinérgicas entre os diferentes atores sociais e governo a fim de promover equitabilidade e melhorias na qualidade de vida e bem-estar humano. Segundo dados do IBGE (ano 2022), com uma população de mais de 300 mil habitantes, apenas 17,23% é população ocupada, com salário médio mensal de 2,2 salários-mínimos, ocupando a 46ª posição no Estado.

A degradação ambiental na Amazônia contribui para eventos climáticos extremos e afeta diretamente a qualidade de vida de milhões de pessoas, principalmente de indígenas, quilombolas, populações ribeirinhas e urbanas que habitam essa região. É importante ressaltar que, embora essas sejam as populações primeiramente afetadas, os impactos da degradação atingem escalas ainda maiores, chegando a populações da América do Sul que vivem a milhares de quilômetros (Butt *et al.*, 2023). O debate sobre o uso de agrotóxicos e os riscos de contaminação ambiental e efeitos adversos para a saúde humana deve ser amplamente disseminado para o conhecimento da sociedade e pautado com ética e compromisso social nas



XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

agendas políticas, de modo que seja possível equalizar o crescimento econômico, desenvolvimento humano e os impactos ambientais inerentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada em duas comunidades rurais no Planalto Santareno revela que a exposição a agrotóxicos, vide o resíduo de glifosato encontrado em todos os indivíduos analisados, bem como as variações genotóxicas, citotóxicas, mutagênicas e bioquímicas observadas, geram riscos à saúde dos moradores rurais independentemente da distância das lavouras. Essa contaminação em larga escala não representa apenas um problema de saúde isolado, mas uma consequência de um modelo de desenvolvimento econômico que falha em incorporar à sua equação econômica os custos socioambientais e passivos sobre a saúde humana.

Nossos achados e a literatura existente sublinham a urgência de uma reavaliação crítica das políticas socioambientais vigentes. A persistência desses impactos, mesmo em um contexto de discussões globais como COP 30, levanta questionamentos sobre a eficácia e a aplicação prática de compromissos para a proteção de populações vulneráveis e seus territórios, reforçando a necessidade de políticas assertivas e pesquisas com monitoramento abrangente que adotem abordagem interdisciplinar, visando proteger a saúde e a sustentabilidade dessas comunidades na Amazônia Brasileira.

REFERÊNCIAS

AMARAL, D. F. *et al.* Expansion of soybean farming into deforested areas in the amazon biome: the role and impact of the soy moratorium. **Sustainability Science**, [S. l.], v. 16, n. 4, p. 1295–1312, jul. 2021.

AMAZONAS, J. C. *et al.* Evaluation of genotoxic effects in workers and residents of rural areas exposed to pesticides in Brazil. **Mutation Research - Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis**, [S. l.], v. 898, p. 503795, ago. 2024.

AYALA, L. M. *et al.* Impact of agricultural expansion on water footprint in the Amazon under climate change scenarios. **Science of The Total Environment**, [S. l.], v. 569–570, p. 1159–1173, nov. 2016.



XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA

BARROS, M. J. B. *et al.* Fronteira agrícola e conflitos territoriais nas Amazôniaas brasileiras: a expansão do agronegócio da soja e seus efeitos no planalto de Santarém, Pará-Amazônia-Brasil. **Ciência Geográfica**, [S. l.], v. 24, n. 24, p. 893–911, 2020.

BUTT, E. W. *et al.* Amazon deforestation causes strong regional warming. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, [S. l.], v. 120, n. 45, p. e2309123120, 7 nov. 2023.

CAPELLA, R. *et al.* Indigenous territories of the Brazilian Amazon facing agribusiness expansion: a pesticide exposure susceptibility index based on Census data. **Environmental Challenges**, [S. l.], v. 11, p. 100702, abr. 2023.

CARAVELA. **Economia de Santarém - PA**. 2025. Disponível em: [https://www.caravela.info/regional/santar%C3%A9m---pa#:~:text=O%20PIB%20da%20cidade%20%C3%A9,e%20da%20agropecu%C3%A1ria%20\(8%25\)](https://www.caravela.info/regional/santar%C3%A9m---pa#:~:text=O%20PIB%20da%20cidade%20%C3%A9,e%20da%20agropecu%C3%A1ria%20(8%25).). Acesso em: 7 jul. 2025.

COUDEL, E. *et al.* Repercussão do desmantelamento de políticas na produção de invisibilidade: quando os agrotóxicos deixam de ser um problema público. **Sustainability in Debate**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 99–135, 30 abr. 2023.

FERREIRA, A. C. C. C. Análise do ritmo e nível de crescimento econômico da cidade de Santarém/Pará entre 2015 e 2019. **Revista de Políticas Públicas**, [S. l.], v. 27, n. 1, p. 106–119, 4 jul. 2023.

FONA, C. M. T. *et al.* Biomarkers of Pesticide Exposure in a Traditional Brazilian Amazon Community. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [S. l.], v. 21, n. 11, p. 1396, 23 out. 2024.

GARRETT, R. D.; LAMBIN, E. F.; NAYLOR, R. L. The new economic geography of land use change: Supply chain configurations and land use in the Brazilian Amazon. **Land Use Policy**, [S. l.], v. 34, p. 265–275, set. 2013.

GUAYASAMIN, J. M. *et al.* Evolution of Amazonian biodiversity: A review. **Acta Amazonica**, [S. l.], v. 54, n. spe1, p. e54bc21360, 2024.

MIN, Z. *et al.* Socio-Ecological Impacts and Sustainable Transformation Pathways of Soybean Cultivation in the Brazilian Amazon Region. [S. l.], 30 maio 2025. Disponível em: <https://www.preprints.org/manuscript/202505.2387/v1>. Acesso em: 5 jul. 2025.

MORGADO, M. G. de A. *et al.* Large-Scale Agriculture and Environmental Pollution of Ground and Surface Water and Sediment by Pesticides in the Brazilian Amazon: the Case of the Santarém Region. **Water, Air, & Soil Pollution**, [S. l.], v. 234, n. 3, p. 150, mar. 2023.

OLIVEIRA, A. U. de; TORRES, M. (Org.). **Amazônia revelada: os descaminhos ao longo da BR-163**. Brasília, Brazil: CNPq : DNIT, 2005.



XII
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS
DESIGUALDADES SOCIAIS
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

VALENCIA-QUINTANA, R. *et al.* Effect of Pesticide Exposure over DNA Damage in Farmers from Los Reyes, Michoacan in Mexico. **Toxics**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. 122, 26 jan. 2023.

WESZ JUNIOR, V. J. *et al.* Dinâmicas recentes do agronegócio no Oeste do Pará (Brasil): expansão da soja e estruturação de corredores logísticos. **Mundo Agrario**, [S. l.], v. 22, n. 50, p. e174, 2 ago. 2021.

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:

