

O AVANÇO DA FRONTEIRA AGRÍCOLA NA AMAZÔNIA ORIENTAL: UMA ANÁLISE DO USO E COBERTURA DO SOLO NOS MUNICÍPIOS PRODUTORES DA SOJA DA MICRORREGIÃO DE PARAGOMINAS-PA

The advance of the agricultural frontier in the Eastern Amazon: an analysis of land use and cover in soybean production in the Microregion of Paragominas-PA

Renno de Abreu Araújo

Mestrando em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares, IFPA, Brasil
rennoabreu@gmail.com

Isaías de Oliveira Barbosa Júnior

Doutorando em Engenharia Civil, UFRA, Brasil
isaias.barbosa@ufra.edu.br

Gabriel Garreto dos Santos

Mestrando em Produção Vegetal, UENF, Brasil
gabrielgarretosan1@gmail.com

Recebido: 30.01.2023

Aceito: 24.04.2023

Resumo

A Amazônia tem sido palco de vários estudos e pesquisas sobre a relação das atividades desenvolvidas e os seus impactos em todo o ecossistema. Neste sentido, o estudo do uso e cobertura do solo possibilitam entender as mudanças e transformações que ocorreram em determinado o território ao longo do tempo. Diante disso, este trabalho teve como objetivo analisar o avanço da fronteira agrícola na Amazônia Oriental, o cultivo da soja e as principais mudanças no uso e cobertura do solo na Microrregião de Paragominas no período de 2011 a 2021. A partir do estudo identificou-se que as principais mudanças que ocorreram foram a perda da formação florestal, aumento na classe agropecuária, sobretudo na área plantada de soja com o aumento de 509,6% e na silvicultura de 216%. Essas mudanças trazem várias externalidades negativas para o território sendo necessário práticas mais sustentáveis que tragam melhor equilíbrio sistêmico.

Palavras-chave: Amazônia Oriental; Microrregião de Paragominas; Fronteira agrícola.

Abstract

The Amazon has been the scene of several studies and research on the relationship between the activities carried out and their impacts on the entire ecosystem. In this sense, the study of land use and cover makes understanding the changes and transformations in a given territory possible over time. Therefore, this work aimed to analyze the advance of the agricultural frontier in the Eastern Amazon, the cultivation of soybeans and the main changes in land use and cover in the Microregion of Paragominas from 2011 to 2021. The main changes that occurred were the loss of forest formation, and an increase in the agricultural class, especially in the soy-planted area, with an increase of 509.6% and in forestry of 216%. These changes bring several negative externalities to the territory, requiring more attractive practices that bring better systemic balance.

Keywords: Eastern Amazon; Paragominas Microregion; Agricultural frontier.

1. INTRODUÇÃO

A Amazônia paraense tem passado por inúmeras transformações relacionadas ao uso e cobertura do solo de seus territórios, sobretudo de forma intensa a partir da década de 1970, período este marcado pela implantação de grandes projetos e políticas públicas que visavam o seu desenvolvimento. Em decorrência dessa praxe, essa região passou por diferentes ciclos econômicos de atividades que mudaram a paisagem natural.

Essas políticas e projetos estabelecidos no final do século XX com a abertura de florestas para a construção de importantes trechos rodoviários como a rodovia BR – 010 (Belém-Brasília), tornou mais rápido esse processo de transformação do uso e cobertura do solo com a exploração da madeira, pecuária, mineração e por último a introdução da agricultura 4.0, principalmente com a inserção do monocultivo da soja.

No sudeste paraense, especificamente na microrregião de Paragominas, desvela-se como sendo palco dessa expansão marcante da fronteira agrícola da soja, tornando a região como referência na produção de grãos no estado do Pará. O primeiro registro de dados da cultura de acordo com o IBGE remonta o ano de 1997. Desde então, o primeiro registro, a Microrregião em área plantada saltou de 495 hectares (ha), neste ano para 384.932 ha em 2021, obtendo um aumento de 77.664%. Em termos de produção em 1997 foram produzidas 1.183 toneladas (ton), saindo para 1.220.256 em 2021, alcançando um aumento de 103.049% no período. Sendo que um dos maiores crescimentos em termos percentuais ocorreu na última década (IBGE, 2021).

Estas atividades têm gerado ao longo dos anos vários impactos de natureza econômica, social, ambiental e cultural no ecossistema deste território. Diante disso, são imprescindíveis estudos que atentem para a compreensão desses processos das mudanças no uso e cobertura do solo destes territórios, que ao longo das últimas décadas foram modificados para a implementação de agriculturas de grande escala, levando em consideração a necessidade de compreender os impactos que estas atividades trouxeram/traz para o homem e o meio ambiente onde vivem.

Para tanto, o uso de geotecnologias como geoprocessamento e sensoriamento remoto integrados aos sistemas de informações geográficas são ferramentas indispensáveis para avaliação e mensuração desses processos de mudanças no território o que contribuem e dá respaldo para análises ambientais o que muito colabora no monitoramento territorial e na proposição de políticas de intervenção e fiscalização dos espaços naturais da Amazônia brasileira.

Nesse sentido, esse trabalho teve como objetivo analisar as principais mudanças no uso e cobertura do solo, o avanço e os impactos da expansão da fronteira agrícola na Amazônia Oriental na Microrregião de Paragominas, no período de 2011 a 2021. Além disso, identificar as externalidades negativas do agronegócio da soja na região, e se: há uma correlação entre expansão da área plantada de soja sobre as áreas de pastagem? A exportação tem uma correlação com essa expansão?

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Ocupação Territorial da Amazônia Oriental: aspectos históricos da integração do sudeste paraense na produção da agropecuária nacional

A Amazônia é o maior bioma brasileiro e corresponde a uma área de 5.015.067 km² ocupando 58,9% do território nacional, abrangendo vários ecossistemas e abrigando a maior biodiversidade do planeta tanto em flora, fauna e de recursos naturais (DINIZ *et al.*, 2019). O Pará pertence à Amazônia Oriental, com uma área de 1.248.000 km², sendo pouco menor que o Peru e quase duas vezes maior que a França, representando 24,88% desse bioma no país.

O bioma amazônico é uma área territorial de uma riqueza de biodiversidade, entre as maiores do mundo. Esse ecossistema é um dos de maior importância pelos serviços sistêmicos que são promovidos por meio da colaboração na regulação climática; evapotranspiração; sequestro de carbono; diversidade de plantas, animais, recursos naturais, conhecimentos tradicionais; entre uma série de outras características.

O território amazônico passou por vários períodos que objetivavam o seu desenvolvimento. O primeiro foi marcado pela extração vegetal com destino à exportação para a Europa, com produtos exportados pelo Brasil na época colônia portuguesa, no que foi chamado de ciclo das drogas do sertão. Aos poucos, esse ciclo foi superado pelas monoculturas, com a produção de açúcar, tabaco, cacau entre outras, que eram exportadas para a metrópole. No século XIX, inicia-se o ciclo da borracha, no qual se extraía o látex da *Hevea brasiliensis*, uma espécie nativa da Amazônia, para a fabricação da borracha destinada especialmente à indústria automobilística. Entretanto, a partir de 1912, a exploração da borracha passa por um período de decadência devido à criação da borracha sintética (MADALENO, 2011). Os ciclos conhecidos como das drogas do sertão e o da borracha, de base extrativista, tiveram pouco impacto sobre a cobertura florestal e o uso da terra (ARAÚJO, VIEIRA, 2019).

A borracha foi o produto de maior destaque na região amazônica entre os séculos XIX e início do XX. Essa atividade gerou pouco desmatamento, por ser uma atividade de base extrativista, contudo, o surgimento dos núcleos urbanos decorrentes da atividade acabou gerando desmatamento, em razão da construção destes espaços e a extração ou produção de bens que não eram produzidos na região com fins para atender as necessidades da população local. Diante desse contexto, o ciclo da borracha começa a se encerrar e inicia-se um novo ciclo (PRATES, BACHA, 2011).

Em 1953, por meio da Lei Nº 1.806, foi criada a Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia (SPEVA), que tinha como objetivo promover o desenvolvimento agropecuário e a integração da Amazônia com as demais regiões do país. Nessa lei também foi estabelecida a denominação territorial da Amazônia Legal, definindo os estados e os limites desse território.

Diante disso, a partir de 1966, a região amazônica passou a receber várias políticas do Governo Federal, que tinham como o intuito planejar e desenvolver (SOARES, 2019). Uma visão da Amazônia passou a ser concebida pelos militares, que pode ser exemplificada no pensamento do General Golbery do Couto e Silva, de que a região era um grande vazio demográfico e que necessitava ser integrada (PRATES, BACHA, 2011).

Neste período, o Banco de Crédito da Bocha foi transformado no Banco da Amazônia S.A (BASA) e a SPVEA foi transformada na Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM (PRATES, BACHA, 2011). Em seguida, são criadas muitas políticas com o intuito de desenvolver e integrar a região amazônica ao restante do país, o que a partir da década de 1960 trouxe grandes transformações no espaço amazônico (SANTOS *et al.*, 2021; BARROS, CHAGAS, 2021).

Esses projetos de colonização, muitos financiados pela Sudam, como os grandes projetos agropecuários juntos com as frentes de expansão camponesa, passaram a transformar o mosaico rural, sobretudo na Mesorregião sudeste paraense. No entanto, foi o processo de pecuarização o principal vetor de crescimento (SANTOS, 2017).

Nesse período, o território amazônico passou por um processo de transformação do seu espaço protagonizado pelas políticas de colonização que incentivaram a sua ocupação sob os lemas de “integrar para não entregar” e “terra sem homens para homens sem terra”, difundidos pelo Governo Militar (COPERTINO, 2019; CASTRAVECHI, 2019). Esse pacote desenvolvimentista implementado na Amazônia trouxe megaprojetos para a região, financiados pelo capital nacional e internacional (STAEVIE, 2018).

Nesse processo, foram empregadas políticas de infraestrutura que possibilitassem esta integração pretendida e o desenvolvimento das atividades econômicas fomentadas pelo Estado. Em decorrência disso, houve a abertura de rodovias e vicinais, dentre as principais, a Belém-Brasília (BR-010) e a Transamazônica (BR-230), com destaque para a Belém-Brasília e as rodovias estaduais PA-70 e PA-150 localizadas no Sudeste Paraense, além da construção de hidrelétricas, portos e ferrovias (SANTOS *et al.*, 2021; LIMA, PONTES FILHO, 2020; PRATES, BACHA, 2011). O Sudeste Paraense abriga 32% das rodovias estaduais e 34,5% das rodovias federais, sendo um dos espaços mais bem assistidos da cobertura de estradas da região amazônica (SANTOS, 2017).

Essas rodovias, sobretudo a Belém-Brasília, somadas aos incentivos fiscais e políticas creditícias (MENDES, GOMES JÚNIOR, 2021; CASTELO, ADAMI, SANTOS, 2020), foram canais para a expansão da agropecuária, iniciando-se um período conhecido como pecuarização. A abertura das estradas catalisou o desmatamento no seu entorno, com a extração madeireira e com a pecuária. Ao passo que nas décadas seguintes a atividade consolidou-se no decurso das rodovias, estabelecendo-se em pastagens naturais ou cultivadas, possibilitando o aumento do rebanho, o transporte do gado e o escoamento da produção (DIAS-FILHO, 2014).

Santos *et al.* (2020) destacam que essa política de integração regional impôs um processo de modernização acelerada alicerçada na perspectiva do desenvolvimento e valorização econômica, porém sem levar em consideração as consequências socioambientais desse processo. Essa lógica resultou em um grande processo de antropização, acarretando a degradação dos recursos naturais, na qual o desmatamento é uma das piores problemáticas que influem em danos ambientais, sociais, culturais e econômicos. Essas novas frentes de expansão demográfica decorrentes dos incentivos governamentais transformaram a natureza e o uso da terra. Sob o pretexto da exploração da madeira, garimpo e, sobretudo, da grande pecuária extensiva, exacerbaram os conflitos pelos recursos territoriais, resultando na degradação da cobertura vegetal (ARAÚJO, VIEIRA, 2019; PRATES, BACHA, 2011).

Toda essa conjuntura formada a partir da década de 1970 transformou a paisagem natural mediante a introdução de commodities, como a extração de minério, pecuária e agricultura, as quais resultaram numa expansão territorial somadas a conflitos sociais (FERNANDES, HACON, NOVAIS, 2020).

2.2. Da pecuária à soja: o avanço da fronteira agrícola na microrregião de Paragominas

A microrregião de Paragominas está passando de um período compreendido como “pecuarização”, que se estendeu até idos do final do século XX, para o processo de “agriculturalização”, que se catalisa no início dos anos 2000, agricultura essa pautada na mecanização, e baseado, sobretudo, na sojicultura. Processo que tem sido chamado também de reprimarização da produção por difundir atividades econômicas de base primária com pouco valor agregado, impactando na desindustrialização.

A soja é uma das culturas que detêm as maiores extensões de terras no país, na agricultura. O Brasil, desde 2019, passou a ser o maior produtor de soja do mundo (IBGE, 2021). Na safra de 2020/2021, o país chegou a uma produção de 135.409 milhões de toneladas, representando 37,30% da produção mundial (EMBRAPA, 2021).

Nos dias atuais, a sojicultura avança em uma nova fronteira agrícola localizada na Amazônia legal, especificamente na região sul e sudeste do Pará (BRITO *et al.* 2021). Essa região tem sido palco, sobretudo na última década, das conversões de pastagens para áreas agricultáveis destinadas à sojicultura.

O sudeste paraense, sobretudo, a microrregião de Paragominas tem sido a responsável por esse avanço da fronteira agrícola, tornando-se a principal microrregião responsável pela área plantada e pela produção de soja no estado do Pará. O primeiro registro de área planta e produção segundo o IBGE foi em 1997, na qual a Microrregião em área plantada saiu de 495 hectares para 384.932 hectares em 2021, obtendo um aumento de 77.664%. Em termos de produção em 1997 foram produzidas 1.183 toneladas saindo para 1.220.256 em 2021, obtendo um aumento de 103.049% no período. Sendo que um dos maiores aumentos percentuais ocorreu na última década (IBGE, 2021).

Brandão, Rezende e Marques (2006) há quase duas décadas já afirmavam que a expansão tão rápida da soja na Amazônia a partir da década de 1990 ocorreu com base na conversão de pastagens. Logo, essa expansão se deu predominantemente após os anos 2000 na conversão de pastagens, principalmente as degradadas, devido à economia em preparar o solo, levando em consideração que o processo de calagem já ocorreu, diferentemente se fosse se utilizar uma área de floresta. Outro fator a ser considerado é a localização, por essas áreas de pastagens normalmente serem bem situadas próximas a áreas com infraestrutura rodoviária. Além disso, muitos pecuaristas arrendam suas terras

aos sojicultores para que assim haja condições melhores para a renovação das pastagens após esse período arrendatário.

A implantação da atividade agrícola próxima a rodovias se dá devido à facilidade no transporte de insumos e escoamento da produção tanto pela via rodoviária quanto pela marítima por meio do porto de Barcarena (SANTOS, SOUZA, ARAÚJO, 2017). Araújo *et al.* (2020) endossam esse discurso argumentando que o avanço da fronteira agrícola na microrregião de Paragominas ocorreu principalmente no decurso das rodovias, em especial, a BR-010 (Belém-Brasília), e isso se sucedeu de modo mais intenso nos municípios de Paragominas, Ulianópolis, Dom Eliseu e Rondon do Pará. Nesses municípios, segundo o estudo realizado por esses autores, foram observados maiores focos de calor relacionados tanto a queimadas quanto ao aumento da temperatura nessas áreas (OLIVEIRA *et al.*, 2019; SAUER, 2018; ARAÚJO, PONTE, 2016; HIRAKURI, LAZZAROTTO, 2014).

Além desses aspectos, os incentivos fiscais criados pelo Estado, como a criação da Lei Kandir – cujo objetivo era desonerar a tributação sobre a Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) sobre as exportações, o apoio ao crédito rural, terras com preços mais acessíveis e a demanda do exterior, proporcionaram o avanço da fronteira agrícola.

Araújo (2021) contribui afirmando que estes aspectos somados às ações do Estado e investimentos privados, e a posição estratégica do Estado para as exportações com a demanda mundial da soja catalisaram o crescimento do agronegócio da soja no Pará, a tal ponto que a Mesorregião Sudeste, que engloba 44 municípios dos 144 do estado, respondeu por 85,91% da produção sojícola no ano de 2018. Dentre os 44 municípios, Paragominas é o maior produtor de soja não somente dessa mesorregião, mas do Pará.

Sobre este assunto, uma pesquisa realizada por Fuchs (2020) pôde constatar que a demanda chinesa impactou nos preços da soja no mercado internacional, consequentemente, isto fomentou a produção da cultura, principalmente o avanço de sua expansão sobre o território amazônico. De acordo com a autora, o estado do Pará apresentou o maior aumento de área plantada entre 2007 e 2017, sendo que essa área se multiplicou em quase 10 vezes. Nesse sentido, a China tem sido o principal parceiro comercial do Brasil nas últimas décadas.

É importante destacar que essa região tinha como principal fonte de renda para esses municípios, até final da primeira década do século XXI, a extração madeireira, a ponto que os municípios de Paragominas, Ulianópolis, Dom Eliseu e Rondon do Pará

entraram para a lista dos municípios que mais desmataram a floresta Amazônica (ARAÚJO *et al.*, 2020). Nesse período, a atividade pecuária tinha uma importante representatividade no uso do solo, com mais de 19 milhões de hectares (MAPBIOMAS, 2021). Além de contribuir para o desflorestamento, muitas dessas áreas desmatadas deram lugar a pastagens.

As atividades humanas vêm se estabelecendo no território amazônico, ao longo das décadas, de forma bastante conflituosa, ameaçando a manutenção e perenidade da biodiversidade natural. A extração da madeira ocorreu de forma muito acentuada no leste do estado, no final da década, com a construção de estradas. Isso reverbera em um ciclo aparente no qual, após a extração da madeira, essas áreas passam a serem utilizadas pela pecuária extensiva e a agricultura (CASTELO, ADAMI, SANTOS, 2020).

Muito embora os agricultores utilizem áreas para desenvolver a cultura da soja a partir de pastagem já degradadas, a infraestrutura que foi promovida pelo Estado e o agronegócio, como rodovias, portos e ferrovias, acabou viabilizando a destruição e fragmentação de imensas áreas de floresta, o que foi denominado pelo pesquisador como “efeito de arrasto” (FEARNSIDE, 2000).

A melhoria da infraestrutura atrelada ao processo da modernização da agricultura na região, somada ao “esgotamento” das terras na região sul, sudeste e centro-oeste, atraem agricultores de outras regiões e acabam elevando o preço das terras, gerando especulação. Ocasionalmente, isso influi na exclusão de muitos trabalhadores rurais forçando-os a venderem suas terras ou a se deslocarem para outras localidades, contribuindo para a abertura de novas fronteiras. Esse processo também contribui para a subordinação dos padrões culturais e produtivos das comunidades locais para os novos padrões estabelecidos por esses novos atores sociais, conforme é destacado no estudo de Domingues e Bermann (2012).

2.3. Externalidades negativas do avanço da fronteira agrícola da soja

Os efeitos das mudanças no uso e cobertura do solo na Amazônia têm sido pauta de vários estudos a partir desse deslocamento e ampliação da produção mineral, pecuária e agricultura que ocorre com maior intensidade nas últimas décadas. Logo, muitos debates têm sido levantados sobre as consequências dessas atividades, para a manutenção do ecossistema amazônico.

Um estudo realizado por Amorim e Homma (2020) sobre a mudança da paisagem na mesorregião sudeste paraense, traçando uma relação de coevolução com a pecuária e

projetos de assentamentos, pôde constatar uma relação entre o desmatamento e a expansão da pecuária e a criação de projetos de assentamentos. Até o ano de 2020 foram desmatados quase 50% dessa região, sendo Paragominas a microrregião com a segunda maior área desmatada, com 28.016 km² até 2020, resultando em uma supressão de cerca de 57,58% da floresta.

Os autores ainda complementam que esses dados se relacionam diretamente com as atividades que se desenvolveram na região como: extração de madeira, pecuária e por último a agricultura tecnificada de grãos. Com os altos índices de desmatamento no final do século XX e início do século XXI, durante a década de 2000 o governo realizou diversas alterações na política ambiental da Amazônia com o intuito de fortalecer o monitoramento, fazendo com que fosse cumprida a lei, além da criação de mais áreas protegidas e restrições de acessos a créditos. Diante disso, surge em 2004 o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm), que tinha em seu cerne estabelecer diretrizes e ações estratégicas de conservação envolvendo diversos agentes, desde os governos à sociedade civil (BARROS, CHAGAS, 2021).

Nesse período de intenso desmatamento, vários municípios do Pará entraram na lista dos maiores desmatadores da floresta amazônica divulgada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) em 2008, principalmente os municípios da microrregião de Paragominas. Dois meses após a inclusão do município de Paragominas nesta lista ocorreu a Operação Arco de Fogo, da Polícia Federal que juntamente com IBAMA tinham como objetivo combater a extração e comercialização de madeira clandestina que resultou no fechamento de várias madeireiras e com a apreensão de madeiras extraídas ilegalmente. Além de combater os municípios desflorestadores a operação previa que o governo atuaria de maneira direta, para mudar a matriz produtiva, daqueles municípios que tinham na madeira sua principal atividade econômica para atividades ambientalmente mais sustentáveis (VILLELA, 2011).

Diante disso, foi criado o Programa Municípios Verdes, que tinha como objetivo apoiar a consolidação do Cadastro Ambiental Rural (CAR), o fortalecimento da gestão ambiental, a inclusão da educação ambiental no currículo escolar, ampliação e incentivo a áreas de reflorestamento e manejo florestas, monitoramento mensal do desmatamento, entre outras ações que tinham como premissa combater o desmatamento e ter um desenvolvimento sustentável. Atualmente, 100 municípios do estado do Pará fazem parte do programa. Entre as metas desse programa estão a de manter a taxa de desmatamento

anual abaixo de 40km², possuir 80% da área municipal com o CAR e não constar na lista dos maiores desmatadores da Amazônia (COSTA, FLEURY, 2015; MARTINS *et al.*, 2013).

Posteriormente, em 2009, é criado o Plano de Prevenção, Controle e Alternativas ao Desmatamento do Estado do Pará (PPCAD) que veio a corroborar com o plano federal PPCDAm (CASTELO, ADAMI, SANTOS, 2020; FREITAS JUNIOR, BARROS, 2021). Essas ações governamentais provocaram uma queda acentuada no desflorestamento do bioma amazônico de 2004 a 2012.

Estas intervenções institucionais do Estado, forçou o município a sair de uma economia degradadora para outras menos danosas ao meio ambiente. Foi nesta época que houve uma reformulação da matriz econômica do município com o incentivo ao reflorestamento e fomento de indústrias de compensados e MDF, expansão da área destinada a grãos. O estudo realizado por Oliveira *et al.* (2022) demonstrou a redução de 90% das madeireiras de 1988 a 2018 saindo de 155 para 11.

Essas políticas somam-se à moratória da soja, sendo um acordo assinado em 22 de julho de 2008 pela Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE) juntamente com a Associação Nacional dos exportadores de Cereais e outras organizações, que se comprometeram a não financiar e nem comprar soja oriunda de áreas do bioma amazônico que foram desmatadas a partir de 22 de julho de 2008.

Agora, esse acordo só foi criado devido à exigência do mercado externo, portanto, para não haver uma ruptura com as exportações, foi estabelecida essa regra institucional, para resguardar que a soja comercializada não fosse proveniente de área desflorestada depois desse marco temporal, e assim, consequentemente, esses países importadores de soja não estariam contribuindo para o desmatamento (ABIOVE, 2020; BRITO *et al.*, 2021). Contudo, embora a princípio essas ações tenham promovido uma queda no desmatamento, na última década os dados têm demonstrado um aumento na curva do desmatamento.

O Brasil é o maior produtor de soja, tem o maior rebanho bovino comercial do mundo, e é um dos principais produtores de café, açúcar e frango de corte (FREITAS, 2022). Ao longo dos anos, o setor do agronegócio se expandiu devido ao melhoramento de tecnologias, técnicas de manejo e produção, avanços na infraestrutura, criação de políticas públicas, incentivos governamentais e, principalmente, esse processo tem se acentuado em virtude da demanda externa de alimentos e de proteína animal, que incentivam essa produção (BARROS, CHAGAS, 2021).

Em razão disso, o agronegócio no país foi responsável por cerca de 27,6% (2,39 trilhões de reais) do Produto Interno Bruto (PIB) em 2021, de acordo com Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) e a Confederação Nacional da Agricultura e Pecuária (CNA), revelando a importância econômica da atividade na economia (CEPEA, CNA, 2022).

Portanto, toda essa conjuntura tem estimulado o avanço da fronteira agrícola, principalmente na Amazônia, trazendo diversos problemas decorrentes dessa expansão (FREITAS, 2022). Araújo e Ponte (2016) argumentam que por mais que o agronegócio seja uma atividade importante do ponto de vista econômico, fazendo com que se desperte um interesse geral, entretanto, essa esfera econômica não tem um peso absoluto, em relação a outras esferas, como a social e a ambiental, ainda mais na atualidade, em que é imprescindível buscar o desenvolvimento de forma sustentável, baseado em práticas que trazem o equilíbrio entre as ações do homem e o ecossistema.

Na atualidade, uma das grandes preocupações é equalizar o desenvolvimento econômico com a sustentabilidade. Pois, há séculos a ação antrópica do homem no meio ambiente tem causado uma série de externalidades negativas (ANTUNES, 2009). Nessa perspectiva, desde meados do século XX houve uma mobilização mundial na busca da convergência entre a economia e ecologia, com a finalidade de garantir a perenidade da espécie humana em equilíbrio com o meio ambiente. Logo, vários estudos foram realizados sobre as externalidades das atividades humanas, sobretudo as negativas, que resultam em um efeito colateral negativo à natureza (OLIVEIRA *et al.*, 2022; FERREIRA, BRASIL, 2020).

Os modelos produtivos da agricultura convencional têm sido orientados para a exportação, baseados sobretudo nas monoculturas como a soja. No Brasil, essa atividade traz forte apelo econômico decorrente de sua contribuição para o PIB, mediante o mercado externo. No entanto, esse tipo de agricultura industrial traz à cena vários impactos negativos e variados, problemas de ordem econômica, social, ambiental, cultural, política, de saúde pública, integridade sistêmica, entre outros impactos (ALTIERI, 2012).

Sendo um dos grandes desafios incorporar a sustentabilidade nos mais diversos ambientes e territórios (LOUREIRO *et al.*, 2020). O quadro 1 elenca algumas das mais variadas externalidades negativas do avanço da fronteira agrícola da soja nas dimensões econômica, ambiental, social e cultural, fruto de diversas pesquisas realizadas no país.

Quadro 1 - Externalidades negativas do avanço da fronteira agrícola da soja.

ECONÔMICO	AUTORES
Desindustrialização e reprimarização da produção brasileira	Domingues, Bermann, (2012); Mendes, Gomes Junior, (2021); Medina, (2021); Cano, (2018); Coronel, (2019); Sauer, Balestro, Schneider, (2018); Sampaio, (2019); Fagundes, Caciatori, (2020); Lopes, Moreira, (2015).
Dependência de insumos químicos	Rosset <i>et al.</i> , (2014); Gliessmann <i>et al.</i> , (2007);
Especulação de terras	Gibbs <i>et al.</i> , (2015); Costa, (2015); Mendes, Gomes Júnior, (2021); Araújo, (2021); Araújo, (2021).
Concentração fundiária	Dourado, 2021; Domingues, Bermann, (2012).
Impacta indiretamente no desmatamento	Castelo, Adami, Santos, (2020); Araújo, Ponte, (2016), Lopes, (2020); Garret <i>et al.</i> , (2021); Sousa <i>et al.</i> , (2017), Amorim, Homma, (2022); Prates, Bacha, (2011); Sauer, (2018); Bispo, Pimentel, (2018); Fuchs, (2020)
Maior incidência de foco de calor	Araújo <i>et al.</i> , (2020),
Mudanças climáticas, Indução no agravamento das condições de seca severa na última década. Desequilíbrio ecológico	Marengo <i>et al.</i> , (2022); Sousa <i>et al.</i> , (2017)
Desaparecimento de agentes polinizadores	Faita, Nodari, (2021); Lopes <i>et al.</i> , (2018)
Redução da biodiversidade, perda da fertilidade, compactação e contaminação do solo, da água do ar, erosão, lixiviação, assoreamento dos mananciais.	Staeve, (2018); Santos <i>et al.</i> , (2021); Sousa <i>et al.</i> , (2017); Silva <i>et al.</i> , (2020); Araújo, Ponte, (2016); Gliessman, (2007); Domingues, Bermann, (2012)
Doenças (saúde pública)	Fernandes, Hacon, Novais, (2020); Garcia, Lara (2020); Pignati, Calheiros, Neri, (2018); Dourado, (2021)
Êxodo rural	Dourado, (2021); Domingues, Bermann, (2012)
Redução de empregos no campo	Domingues, Bermann, (2012)
Redução da diversidade de alimentos	Domingues, Bermann, (2012)
Comprometimento da segurança alimentar	Dourado, (2021)
Conflitos sociais	Domingues, Bermann, (2012); Mendes, Gomes Júnior, (2021); Araújo, Vieira, (2019); Fernandes, Hacon, Novais, (2020)
Expropriação e desterritorialização de povos tradicionais	Staeve, (2018); Costa, (2015)
Perda dos saberes populares e conhecimentos tradicionais	Gliessmann <i>et al.</i> , (2007)

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

O Brasil tem passado pelo que muitos pesquisadores chamam de desindustrialização e reprimarização da economia, gerando uma dependência do mercado externo (FAGUNDES, CACIATORI, 2020; CANO 2018; CORONEL, 2019; SAUER, BALESTRO, SCHNEIDER, 2018; SAMPAIO, 2019). O país é um grande produtor e fornecedor de *commodities*, produtos primários de baixo valor agregado, comprometendo o amadurecimento de sua economia (LOPES, MOREIRA, 2015).

O avanço da fronteira agrícola no Pará tem causado grandes especulações no mercado de terras, que tem levado a expropriação e desterritorialização de inúmeros assentamentos camponeses e comunidades de povos tradicionais, além dos conflitos sociais envolvidos nesta disputa por terras (MENDES, GOMES JÚNIOR, 2021; GIBBS *et*

al., 2015; ARAÚJO, 2021; ARAÚJO, VIEIRA, 2019; FERNANDES, HACON, NOVAIS, 2020). Nesse sentido, de acordo com as pesquisas de Castro (2015), foi identificada uma variação de 1.500% nos preços das terras na região do Baixo Amazonas nos anos de 1990 aos 2000, bem como na região de Belterra e Santarém, onde aproximadamente 27 comunidades foram reduzidas e extintas em função da atividade sojícola.

Atrelada à especulação de terras está também a formação de latifúndios (DOURADO, 2021; STAEVIE, 2018). Essa conjuntura tem comprometido a segurança alimentar da população, uma vez que o monocultivo é totalmente oposto à diversidade de produção da agricultura familiar (ALTIERI, 2012), o que acaba ocasionando a diminuição da capacidade de produção e diversidade de alimentos tradicionais de forma a comprometer a segurança alimentar (DOURADOS, 2021). Consequentemente, a expropriação dessas populações tem impulsionado o êxodo rural e a redução da empregabilidade da mão de obra no campo (DOMINGUES, BERMANN, 2012).

Outra externalidade social causada por esse fenômeno é a questão de saúde pública relacionada ao uso intensivo de agrotóxicos na agricultura, sobretudo em lavouras de grãos. Desde 2008, o país assumiu a posição de maior consumidor de agrotóxicos do mundo (FROTA, SIQUEIRA, 2021). Isso é reflexo da alta dependência de insumos químicos externos que esse modelo de agricultura convencional atualmente utilizado precisa para que se viabilize a produção e a manutenção da lavoura, com fertilizantes inorgânicos e agrotóxicos trazendo sérios problemas socioambientais (ROSSET *et al.*, 2014).

Uma pesquisa realizada por Garcia e Lara (2020), por meio de uma revisão de literatura, pôde identificar várias doenças relacionadas ao impacto do uso dos agrotóxicos tanto para trabalhadores que tinham contato direto quanto para indivíduos que não manipulavam tais produtos, mas que viviam nas proximidades das lavouras. A partir deste estudo, identificou-se que a utilização em larga escala deste produto apresentou na população várias doenças decorrentes da exposição aos agrotóxicos, como alterações auditivas, doenças neurológicas, problemas gestacionais, neoplasias, intoxicações agudas, infertilidade, impotência, desregulação hormonal, efeitos sobre o sistema imunológico, câncer, doença de Parkinson (V-VI), Alzheimer, entre outras (GARCIA, LARA 2020).

O estudo "*Exposições aos agrotóxicos, condições de saúde autorreferidas e Vigilância Popular em Saúde de municípios mato-grossenses*" realizado em três municípios do oeste de Mato Grosso analisou as condições de saúde da população

residente em relação à exposição de agrotóxicos entre 2016 e 2017. A pesquisa demonstrou que a maioria dos entrevistados (98%) residiam em áreas urbanas que distavam até 1 km de área de lavouras e que as morbidades mais comuns identificadas foram: problemas respiratórios, intoxicações agudas, transtornos psicológicos, doenças renais, e cânceres (PIGNATI *et al.*, 2022).

Esses trabalhos refletem que a exposição aos agrotóxicos traz uma série de doenças patológicas tanto para quem tem o contato direto laboral quanto àqueles que estão em zonas próximas às lavouras. Essa situação contradiz o ditado de que a vida no campo é mais saudável, que é difundido pela sociedade que não tem a percepção das mudanças vivenciadas no campo (GARCIA, LARA, 2020).

Além de todas estas externalidades mencionadas até aqui, há as de ordem ambiental. Essa agricultura convencional favorece a proliferação de pragas devido a eliminação da diversidade da fauna e flora, uma vez que as lavouras são monoculturas, e essa prática favorece a proliferação de pragas, fato resultante do desequilíbrio ecossistêmico, ao se eliminar os inimigos naturais de certos insetos, fungos e bactérias (GLIESSMANN *et al.*, 2007).

Essa atividade causa a perda da fertilidade do solo, pela supressão de todas as espécies de plantas e animais que contribuem para a geração de matéria orgânica e fertilidade do solo. Além disso, ocorre a contaminação do solo, água, ar, além do processo de erosão, lixiviação e assoreamento dos mananciais pelo uso de agrotóxicos (STAEVIE, 2018; SILVA *et al.*, 2020; ARAÚJO, PONTE, 2016; GLIESSMAN *et al.*, 2007; DOMINGUES, BERMANN, 2012).

De forma paralela, atrelado a esse sistema, o uso de agrotóxicos, monocultivos e o uso de variedades transgênicas são uma grande ameaça às abelhas, importantes agentes polinizadores que contribuem para a produção de alimentos. Tais práticas têm contribuído para a mortandade de abelhas e têm afetado a sua sobrevivência, bem como os serviços prestados por elas (FAITA, NODARI, 2021). Por consequência, o uso abusivo de agrotóxicos e a redução do habitat natural desses seres vivos são apontados como os principais indutores da diminuição da biodiversidade das abelhas (LOPES *et al.*, 2018).

O desmatamento vem ocorrendo há décadas no leste da Amazônia, onde o agronegócio tem se expandido e contribuído para as mudanças climáticas nessa zona de transição entre a Amazônia Oriental e o Cerrado, refletindo no atraso da estação chuvosa, intensificando os períodos de seca na última década (MARENGO *et al.*, 2022). Outro fator decorrente dessa vasta expansão é a supressão da floresta, que ocorre principalmente de

forma indireta como vários pesquisadores afirmam como Castelo, Adami e Santos (2020); Araújo e Ponte (2016); Lopes, (2020); Garret *et al.* (2021); Sousa *et al.* (2017); Amorim e Homma (2022); Prates e Bacha (2011); Sauer (2018); Bispo e Pimentel (2018).

Diante deste cenário, é imperativa uma mudança no modo de produção, devido aos problemas gerados pelo modelo de produção que é predominantemente praticado, para um que esteja pautado não somente nos aspectos econômicos, mas também, no ambiental, social, cultural e político. De modo, que traga um maior equilíbrio entre a atividade agrícola e esses fatores, de forma a garantir a perenidade da biodiversidade do planeta.

Nessa premissa, diversas alternativas têm surgido, propondo modos de produção menos danosos e que tragam maior equilíbrio ecossistêmico. Nos últimos anos, a agroecologia vem ganhando notoriedade por ser um sistema altamente sustentável e produtivo, baseado no uso de práticas alternativas e no desenvolvimento de agroecossistemas com a mínima dependência de agroquímicos e subsídios de energia, se baseando nas complexas interações ecológicas que permitem o sinergismo, garantindo os componentes necessários, subsidiando a fertilidade do solo, diversidade de cultivos, produtividade e proteção dos cultivos (NICHOLLS, ALTIERI, 2019; ALTIERI, 2002). Nesse sentido, há vários sistemas que conciliam a produção com práticas agroecológicas, como Sistemas Agroflorestais (SAFs), agricultura orgânica e agricultura sintrópica.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1. Conhecendo a área de estudo e suas delimitações

O local de estudo é a microrregião de Paragominas, localizada no sudeste paraense, composta por sete municípios, sendo estes: Abel Figueiredo, Bom Jesus do Tocantins, Dom Eliseu, Goianésia do Pará, Paragominas, Rondon do Pará e Ulianópolis. Essa microrregião agrupa os municípios que estão inseridos às margens das rodovias BR-010 (Belém-Brasília) e BR-222 (Transamazônica), possuindo uma extensão territorial de 48.377,604 km² e um PIB de R\$ 6.498.859.000,00, de acordo com IBGE (2019).

Em relação as características ambientais, a região possui clima do tipo “AW”, de acordo com a classificação climática de *Köppen*, com temperatura média é de 26,3 °C, umidade relativa do ar de 81% e precipitação média de 1.800 mm ao ano (Alvares *et al.*,

2013). O tipo de solo predominantemente é o Latossolo Amarelo, textura média a alta, e baixa fertilidade natural (Santos *et al.*, 2018).

A cobertura florestal a região possuía extensas áreas de floresta densa da sub-região dos Altos Platôs do Pará-Maranhão, pela floresta densa de Planície Aluvial e dos Ferraços. Porém, devido os ininterruptos desflorestamentos causados pelo avanço da agropecuária no território, devastaram, radicalmente, as grandes áreas cobertas por vegetação primária, dominadas atualmente, por extensas áreas de mata secundária e capoeiras nos seus diversos estágios de crescimento (SILVA *et al.*, 2016).

Em termos econômicos, por estar localizada em áreas de expansão de fronteira agrícola, sua economia é baseada principalmente em atividades de grandes commodities agrícolas de grãos como de milho, soja e sorgo e de pecuária extensiva com a criação de rebanho bovino.

3.2. Coleta e processamento dos dados

Para subsidiar a pesquisa foram utilizadas diferentes bases de dados como do Sistema IBGE de Recuperação Automática (Sidra), que disponibiliza informações da Pesquisa da Agricultura Municipal (PAM) e da Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM), os quais foram capturados para a região de abrangência da pesquisa.

Além desses utilizou-se também dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), para análise espaço temporal do desmatamento no recorte em estudo e informações do sistema de extração de dados do comércio exterior Comex Stat para a coleta de dados de exportação, e dados do uso e cobertura do solo oriundos do projeto MapBiomas, obtidos da coleção 7, para as análises do uso do solo dos anos de 2011 a 2021.

Os mapas anuais de uso e cobertura do solo foram produzidos baseados no arquivo de imagens do satélite *Landsat*, disponíveis e processadas na plataforma *Google Earth Engine*. O mapeamento do uso e cobertura do solo na microrregião de Paragominas foi realizado a partir das classes disponibilizadas pela plataforma do MapBiomas que são dados públicos assim como os do IBGE, INPE e Comex Stat que podem serem encontrados e acessados em seus respectivos sites.

As imagens para analisar a série histórica de uso e cobertura da terra dos anos previamente estudados, nesta pesquisa foram georreferenciadas no sistema de

coordenadas planas no sistema UTM, utilizando como referência o datum, do Sistema de Referência para as Américas (SIRGAS 2000) – *South American*.

Os dados referentes ao uso e cobertura do solo foram manejados no *software Microsoft Excel 2016*, de modo que foram analisados e desenvolvidos quadros e gráficos. O software computacional utilizado para visualização, análise e digitação das classes de uso dos solos e construção do mapeamento espaço temporal foi o *QGis versão 3.26* sendo este um programa gratuito e de código aberto de múltiplo uso.

Em relação a análise estatística, realizou-se uma análise de regressão linear para produção do gráfico e equação de dispersão, com o coeficiente de determinação (R^2), como também o coeficiente de correlação de *Pearson* (r) com o objetivo de avaliar o grau de relação linear entre as variáveis em estudo (área de pastagem, área plantada de soja e exportação de soja). É importante destacar que o R^2 e r são grandezas diferentes, enquanto a primeira está relacionada à reta e à equação que explica o gráfico de dispersão, já a outra demonstra o grau de relação entre as duas variáveis quantitativas analisadas, sendo $r = \sqrt{R^2}$.

Em posse dos resultados dos coeficientes, foi utilizada a classificação e interpretação do coeficiente de correlação de *Pearson* proposta por Lopes (2016), na qual quanto mais próximo o resultado for de 1 ou -1, mais forte é a correlação entre as variáveis avaliadas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. O uso e cobertura do solo na Microrregião de Paragominas

A Microrregião de Paragominas, localizada no sudeste paraense, é uma região que passou por diversos ciclos econômicos desde a década de 1960, frutos dos grandes projetos e políticas de integração empregadas no período da ditadura militar. Todavia, nas últimas décadas essa região tem protagonizado mudanças no uso e cobertura do solo, resultantes da modificação da sua matriz econômica com o avanço da fronteira agrícola. A figura 1 traz um paralelo do uso e cobertura do solo dessa microrregião nos anos 2011 e 2021, representado pela classificação do uso do solo a partir de classes.

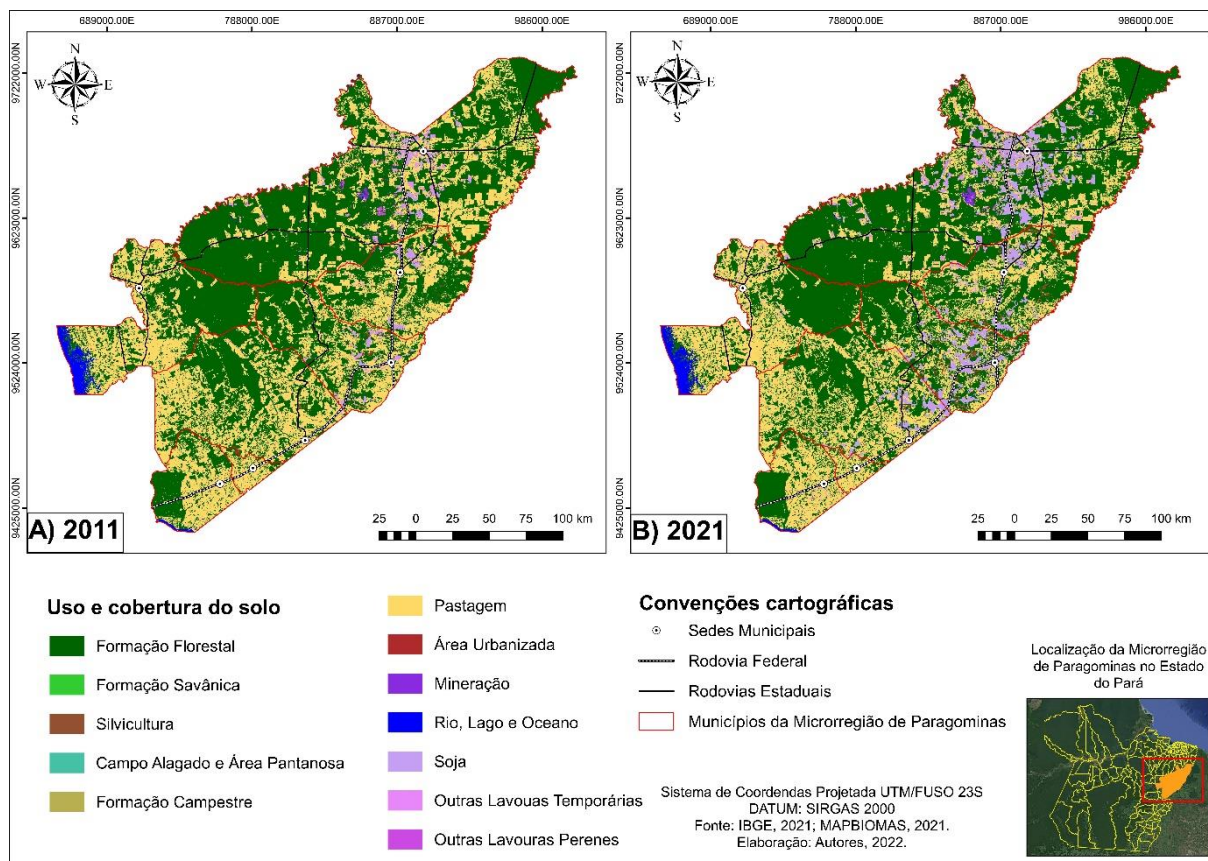


Figura 1 - Mapa do uso e cobertura do solo da microrregião de Paragominas - PA dos anos 2011 e 2021. **Fonte:** Elaborado pelos autores (2022).

A partir da figura 1, verificou-se que a maior parte do uso e cobertura dessa região é referente à Formação Florestal e Agropecuária, a qual compreende atividades de pecuária e agricultura. Observa-se que houve uma redução da área de Formação Florestal, que antes era de 57% (2.764.337 ha) em 2011 para 56,2% (2.719.379 ha) em 2021, havendo uma supressão florestal de 41.958 ha (0,84%). Enquanto isto, a classe agropecuária apresentou um aumento de 40.630 ha (0,86%), saindo de um percentual de uso do solo de 41,1% para 42,0% (MAPBIOMAS, 2022).

O avanço da fronteira agrícola tem ocorrido no decurso das rodovias, principalmente a BR-010 (Belém-Brasília) e a BR-222, devido ao fácil acesso para o transporte de insumos e escoamento de grãos para o porto de Barcarena. A posição geográfica do estado do Pará contribui para a expansão da soja, Lopes *et al.* (2019) afirma que o porto de Barcarena tem sido uma importante infraestrutura para o escoamento da oleaginosa para o mercado externo oriundo dos produtores da região Norte e Nordeste, sendo uma alternativa de transporte marítimo.

Outra alteração significativa que houve no uso e cobertura do solo foi a expansão de áreas destinadas a silvicultura que saiu de 9.268 ha em 2011 para 29.283 ha em 2021

obtendo um aumento de cerca de 216%. Com a Operação Arco de Fogo em 2008 vários municípios da região, sobretudo Paragominas, passaram por um processo de mudança da matriz econômica que antes era predominante madeireira e pecuária. Logo, houve uma diversificação dessa matriz para a agricultura 4.0, com o monocultivo de culturas como a soja, sendo a principal e outras como o milho e sorgo na entre safra.

Esse aumento das áreas silvícolas ocorreu devido ser muito incentivado o reflorestamento e a readequação das atividades para outras mais sustentáveis, tornando essa região a principal área de atividade silvícola do Estado. Dos 7 municípios desse território os de maior produção de acordo com os dados da Produção da Extração Vegetal e Silvicultura (PEVS) nos últimos 9 anos foram: Paragominas, Ulianópolis, Dom Eliseu e Rondon do Pará. Cabe destacar que está localizada nessa Microrregião uma das maiores empresas de produção de placas de MDF da região Norte.

Também, é importante mencionar que esse avanço da fronteira agrícola, além dos incentivos e políticas governamentais, foi resultante da imigração de muitos sulistas dos estados de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande Sul, regiões essas onde tem passado por um esgotamento das terras agricultáveis cujos preços praticados de terras são muito acima do que é no sudeste paraense, facilitando a imigração e o avanço dessa fronteira agrícola. Ademais, por essa região ser de áreas com predominância de pastagem, há uma viabilidade, do ponto vista financeiro, para a preparação para o cultivo da soja. O quadro 2 apresenta os dados de cada classe, subclasse e seus respectivos percentuais em relação ao uso e cobertura do solo em 2011 e 2021.

De acordo com dados do MapBiomas (2021), a Amazônia Legal perdeu 45,13 milhões de hectares de vegetação nativa entre 1985 e 2021 correspondendo a 11,5% da sua cobertura original nativa. Neste prisma, o Pará neste mesmo período foi o estado que mais perdeu floresta para a agropecuária no bioma amazônico equivalente a 35,2%.

Os dados do Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia (PRODES) vinculado ao INPE, demonstram que a microrregião de Paragominas já desmatou uma extensão acumulada de 28.252,5 Km² até o ano de 2021. A partir de 2004, com a criação do (PPCDAm), e em 2008, com implantação do Programa Municípios Verdes e outras políticas públicas, possibilitaram uma diminuição do desmatamento de 2005 a 2007 e de 2008 a 2014. Após esse período, a taxa de incremento do desmatamento florestal tem aumentado, principalmente de 2019 a 2021. A figura 2 traz a evolução da distribuição do incremento na extensão do desmatamento no período de 2011 a 2021 referente à microrregião de Paragominas - PA.

Quadro 2 - O uso e cobertura do solo na Microrregião de Paragominas 2011 e 2021.

CLASSES	2011	%	2021	%
1. Floresta	2.761.337	57,05%	2.719.379	56,18%
1.1. Formação Florestal	2.758.894	57,00%	2.718.000	56,16%
1.2. Formação Savânica	2.443	0,05%	1.379	0,03%
1.3. Mangue	-	-	-	-
1.4. Restinga Arborizada (beta)	-	-	-	-
2.1. Campo Alagado e Área Pantanosa	6.068	0,13%	2.024	0,04%
2.2. Formação Campestre	14.270	0,29%	17.591	0,36%
2.3. Apicum	-	-	-	-
2.4. Afloramento Rochoso	-	-	-	-
2.5. Restinga Herbácea/Arbustiva	-	-	-	-
2.6. Outras Formações não Florestais	-	-	-	-
3. Agropecuária	1.991.579	41,15%	2.032.209	41,99%
3.1. Pastagem	1.871.848	38,67%	1.645.864	34,00%
3.2. Agricultura	110.463	2,28%	357.062	7,38%
3.2.1. Lavoura Temporária	96.857	2,00%	352.706	7,29%
3.2.1.1. Soja	39.741	0,82%	275.867	5,70%
3.2.1.2. Cana	-	-	-	-
3.2.1.3. Arroz (beta)	-	-	-	-
3.2.1.4. Algodão (beta)	-	-	-	-
3.2.1.5. Outras Lavouras Temporárias	57.116	1,18%	76.839	1,59%
3.2.2. Lavoura Perene	13.606	0,28%	4.356	0,09%
3.2.2.1. Café (beta)	-	-	-	-
3.2.2.2. Citrus (beta)	-	-	-	-
3.2.2.3. Outras Lavouras Perenes	13.606	0,28%	4.356	0,09%
3.3. Silvicultura (monocultura)	9.268	0,19%	29.283	0,61%
3.4. Mosaico de Usos	-	-	-	-
4.1. Praia, Duna e Areal	-	-	-	-
4.2. Área Urbanizada	4.770	0,10%	5.383	0,11%
4.3. Mineração	3.319	0,07%	5.907	0,12%
4.4. Outras Áreas não Vegetadas	-	-	-	-
5.1. Rio, Lago e Oceano	58.776	1,21%	57.638	1,19%
5.2. Aquicultura	-	-	-	-
6. Não observado	12	0,00%	-	-
TOTAL	4.840.131	1,00	4.840.131	100,00%

Fonte: Elaborado pelos autores (2022), baseados nos dados do MapBiomas (2021).

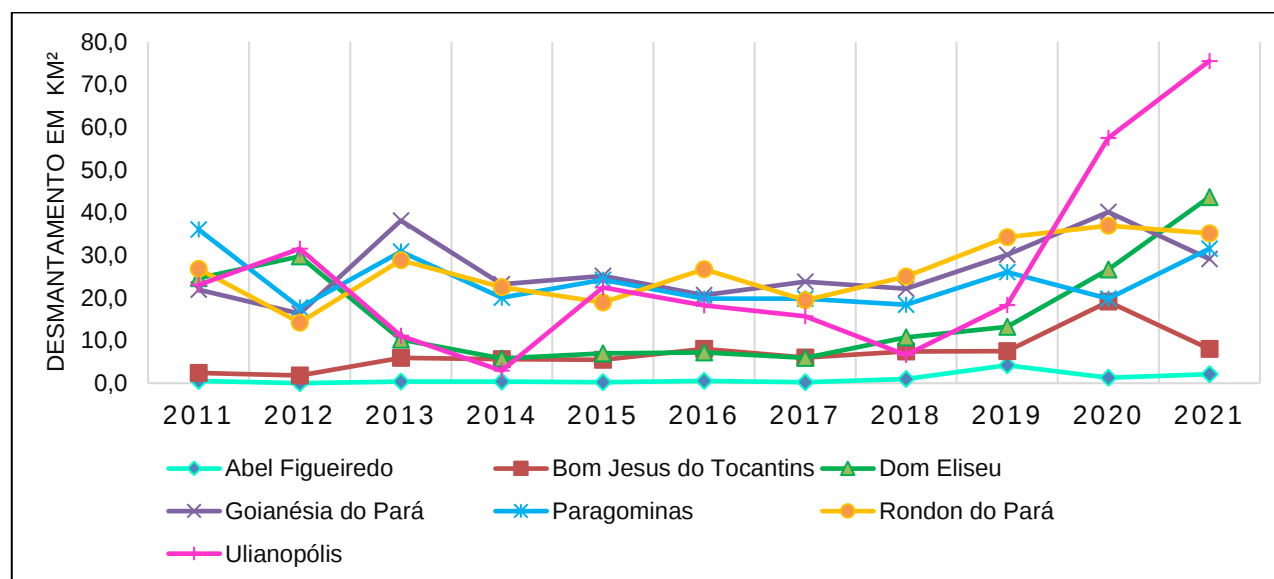


Figura 2 - Evolução da distribuição do incremento do desmatamento nos municípios da Microrregião de Paragominas – PA, 2011 a 2021. **Fonte:** Elaborado pelos autores (2022) baseado nos dados do INPE/PRODES (2021).

Como se observa na figura 2, os municípios que apresentaram o maior incremento em supressão florestal foram os municípios de Ulianópolis, Dom Eliseu, Paragominas e Rondon do Pará, de 2019 a 2021, após passarem por um período de redução e estabilização do desmatamento. Só nestes últimos três anos, foram desmatados por esses municípios 418,2 Km², o equivalente a 74% do que foi desmatado em toda a microrregião neste período.

4.2. O contexto agropecuário: da pecuária ao avanço da fronteira agrícola da soja

A grande mudança na paisagem deu-se pela supressão da floresta e o aumento da área agropecuária. Identificou-se que a área de pastagem na microrregião em 2011 era de 1.871.848 ha tendo uma diminuição para 1.645.864 ha em 2021, uma diferença de 225.984 ha, reduzindo 12% da área de pastagem.

Em contrapartida, embora tenha diminuído a área de pastagem, o rebanho bovino teve um aumento de 16,4%, saindo de 1.279.709 cabeças em 2011 para 1.490.496 em 2021 (IBGE, 2022). Esse aumento do gado bovino ocorrido, ainda que tenha havido uma diminuição de área de pastagem, pode ser explicado pelo desenvolvimento e avanços de técnicas e tecnologias que trouxeram maior produtividade na criação de bovinos, como adaptabilidade de animais ao clima, desenvolvimento de pesquisas na área genética de animais, forrageiras e manejo (EMBRAPA, 2020; EUCLIDES FILHO, 2007). A figura 3 traz uma comparação da evolução entre a área de pastagem e a área destinada à agricultura no período estudado.

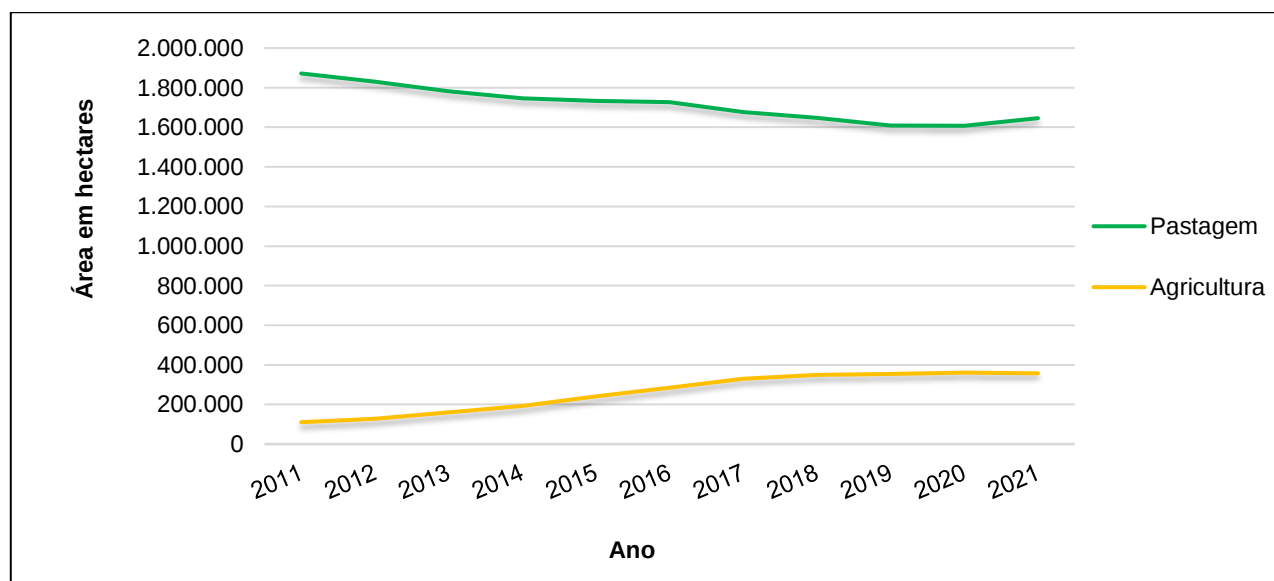


Figura 3 - Comparação da evolução da área de pastagem e da agricultura 2011 a 2021.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Conforme observado na figura 3, a evolução das áreas de pastagem é inversamente proporcional à evolução da área da agricultura. A área destinada à agricultura, 98,78% (352.706 ha), é destinada às lavouras temporárias, em grande parte ocupada pela soja (MABPIOMAS, 2022). Segundo dados da Pesquisa da Agricultura Municipal (PAM), a microrregião de Paragominas teve um aumento de 509,6% da área plantada de soja de 2011 a 2021, sendo responsável por 51% (384.932 ha) da área plantada e 54% (1.220.256 toneladas) da produção de soja em 2021 (IBGE, 2022).

Venceslau e Silva (2021) afirmam que embora a soja tenha sido introduzida em 1996, no entanto ela ganha força somente a partir de 2011 iniciando um processo de expansão muito acelerado. A figura 4 traz uma análise de correlação entre área plantada de soja e área de pastagem na microrregião de Paragominas no período de 2011 a 2021 para identificar se há uma relação entre a diminuição das áreas de pastagem e o aumento da área plantada de soja.

A partir da realização de correlação entre área de pastagem e área de soja foi possível identificar uma correlação negativa muito forte ($r = \sqrt{R^2} = -0,9435$) entre as variáveis, demonstrando que à medida que a área de soja aumenta a de pastagens diminui (Figura 3). Isto vem reforçar os estudos de Prates e Bacha (2011); Araújo e Ponte (2016); Gibbs *et al.* (2015); Souza *et al.* (2017); Amorim e Homma (2022) que afirmam que a soja avança principalmente sobre as áreas de pastagens.

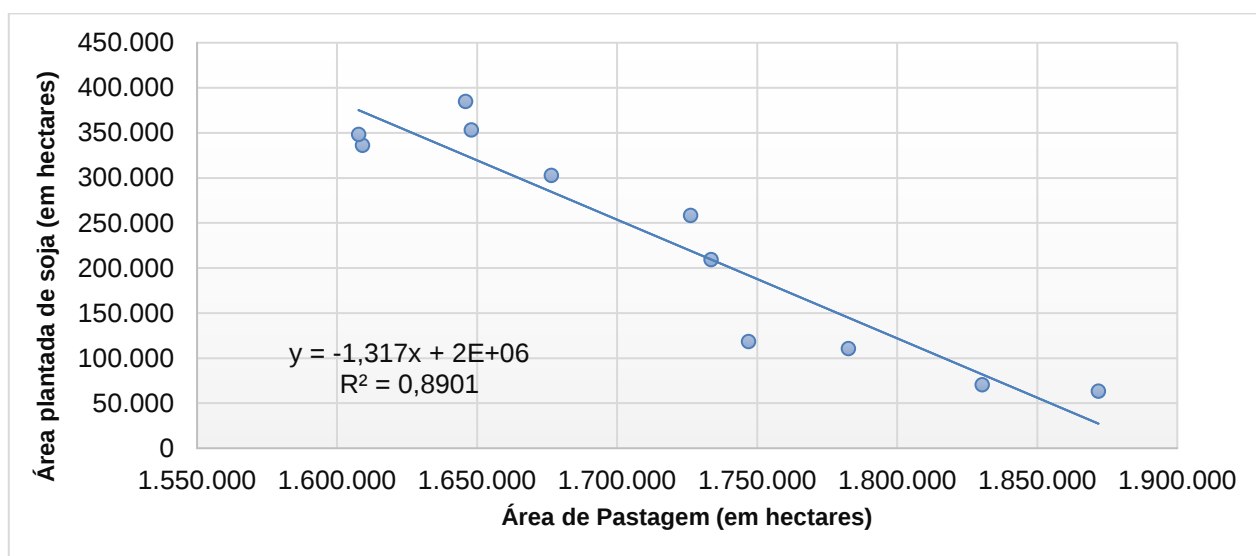


Figura 4 - Correlação entre área plantada de soja e área de pastagem na microrregião de Paragominas no período de 2011 a 2021. **Fonte:** Elaborado pelos autores (2022) com base nos dados do MapBiomas (2022); Inpe/Prodes (2021).

Já em termos de produção, a microrregião de Paragominas tem uma participação de 54,65% na produção do estado. Dos municípios que compõem a microrregião de Paragominas em 2021, Paragominas, Dom Eliseu, Ulianópolis e Rondon do Pará figuram entre os cinco maiores produtores de soja do Estado.

Essa conversão de pastagem em área plantada vem ocorrendo de modo muito rápido nesse território, transformando drasticamente a paisagem natural dos municípios que a compõem. A figura 5 a seguir traz a evolução da área plantada dos municípios da microrregião de Paragominas de 2011 a 2021.

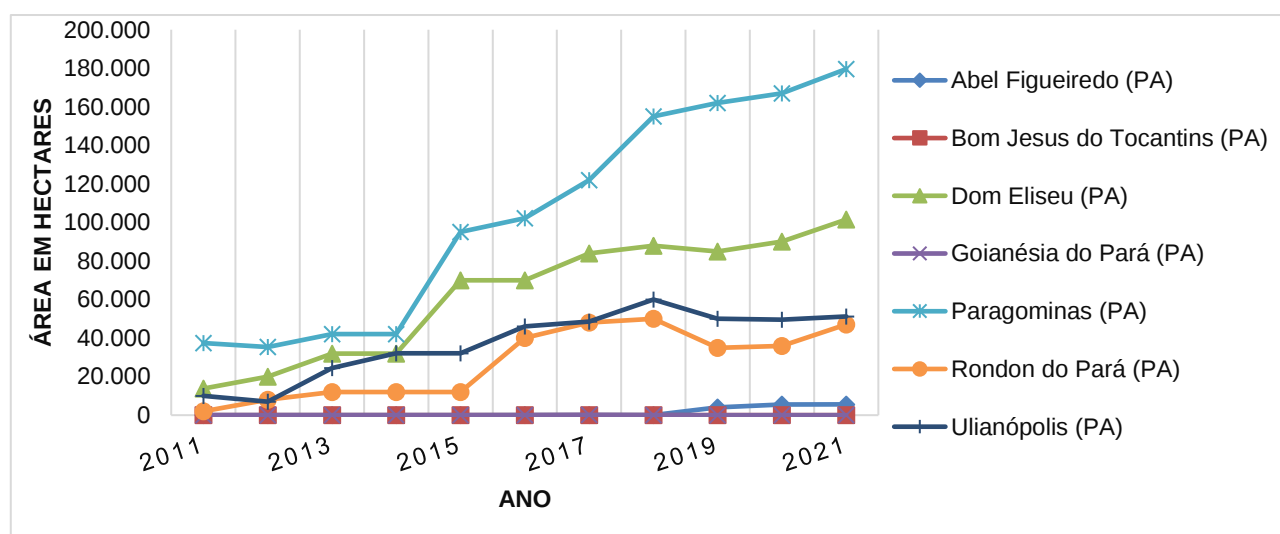


Figura 5 - Evolução da área plantada dos municípios da microrregião de Paragominas 2011 a 2021.
Fonte: Elaborado pelos autores (2022) baseado nos dados do IBGE/PAM (2021).

A partir destes dados, se observa que a área plantada se expandiu de forma muito célere a partir do ano de 2014, sobretudo nos municípios de Paragominas, Dom Eliseu, Ulianópolis e Rondon do Pará que tiveram um aumento de área planta de 380,88%; 635,51%; 412,32%; e 2.250%, respectivamente. Os municípios de Bom Jesus do Tocantins e Goianésia do Pará não registraram área plantada de soja no período estudado, por terem como atividade predominante no uso e ocupação do solo a pastagem na criação de bovinos.

Das 1.220.256 toneladas de soja produzidas na microrregião em 2021, 597.973 toneladas foram exportadas, correspondendo a 49% da quantidade produzida na microrregião, o que representa um aumento de 582% nas exportações de 2011 a 2021 (IBGE, 2022; COMEXSTAT, 2022).

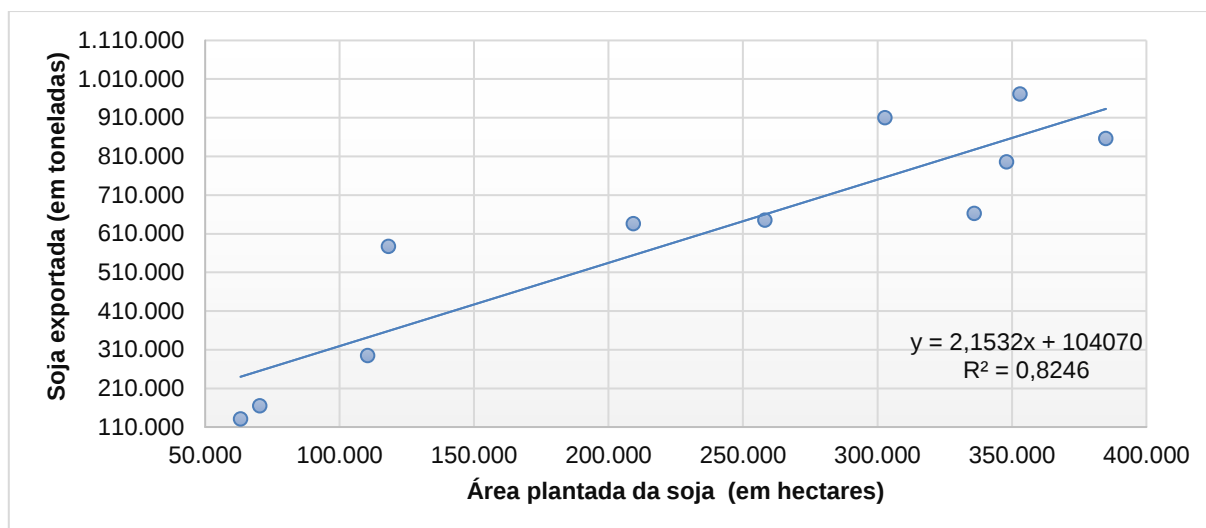


Figura 6 - Correlação entre a soja exportada e a área plantada de soja n no período de 2011 a 2021.
Fonte: Elaborado pelo autor (2022) com base nos dados do MapBiomas (2021); ComexStat (2021).

De acordo com a análise de correlação entre a área plantada de soja e a exportação dessa cultura foi possível identificar uma correlação positiva muito forte ($r = \sqrt{R^2} = 0,9080$) entre as variáveis, demonstrando que as duas variáveis estão intimamente relacionadas, a tal ponto que as exportações de soja aumentam à medida que é expandida a sua área plantada (Figura 6).

Essas exportações movimentaram US\$ 266.217.753.00 em 2021 e o município de Paragominas, o maior produtor de soja do estado, foi responsável por US\$ 258.250.078.00, 97% da movimentação financeira da soja produzida na microrregião de Paragominas, sendo os principais parceiros comerciais países da Europa, como a Holanda, que teve uma participação de 23% (140.179 toneladas) da soja exportada dessa região, e da Ásia, como a China, que em 2021 foi responsável por mais de 26% (169.229 toneladas) das exportações realizadas.

Este aumento expressivo das exportações de soja para o mercado externo é decorrente da demanda mundial por soja. É importante destacar que a desvalorização do real e valorização de moedas estrangeiras como o dólar e o euro, somados à demanda, acaba aquecendo o mercado de exportações. Fuchs (2020) afirma que o mercado chinês é tão influente que é capaz de ditar os preços das *commodities*, impulsionando a expansão da soja na Amazônia, como vem ocorrendo nos últimos anos.

Diante disso, é notório a grande relevância de estudos e pesquisas a respeito do uso e cobertura do solo em territórios, haja vista que há a necessidade de compreender os impactos da transformação da paisagem nas mudanças climáticas, de modo a garantir a sustentabilidade destes espaços, levando em consideração diferentes dimensões, como

a econômica, social, ambiental, cultural e política. Portanto, para entender essa dinâmica na mudança do uso e cobertura do solo é necessário mapear e monitorar essas áreas, sendo imprescindível a utilização do sensoriamento remoto e o geoprocessamento (SOUZA *et al.*, 2017).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A microrregião de Paragominas localizada no sudeste paraense tem sido palco de profundas transformações no uso e cobertura do solo desde da década de 1970, com o surgimento de vários projetos e políticas que tinham como objetivo desenvolver, integrar e ocupar a região amazônica. Contudo, essas prerrogativas ao longo dos anos têm causado vários impactos em todo ecossistema humano, ambiental, econômico e cultural nesse território.

Após essa região composta por 7 municípios passar por vários ciclos, como o das drogas do sertão (no período colonial), da borracha, da madeira, da mineração e da pecuária, por último, principalmente nas últimas duas décadas, ela tem vivenciado um novo ciclo decorrente do avanço da fronteira agrícola: o ciclo de grãos.

Diante do exposto, esta pesquisa atingiu o objetivo geral, pois identificou-se que a Microrregião de Paragominas vem se tornando um grande celeiro produtor de grãos, sendo responsável, segundo dados da Pesquisa da Agricultura Municipal (PAM), por 51% (384.932 hectares) da área plantada e 54% (1.220.256 toneladas) da produção de soja em 2021 no estado, o que representa um aumento de 509,6% da área plantada de soja, de 2011 a 2021.

Além disso, foi observado que a modificação mais significativa no uso e cobertura do solo se deu sobre a classe de Formação Florestal que teve uma redução de 57% (2.764.337 hectares) em 2011 para 56,2% (2.719.379 hectares) em 2021, representando uma supressão florestal de 41.958 hectares (0,84%). Enquanto isto, a classe agropecuária apresentou um aumento de 40.630 hectares (0,86%) saindo de um percentual de uso do solo de 41,1% para 42,0% no mesmo período. Outra alteração significativa que houve no uso e cobertura do solo foi a expansão de áreas destinadas a silvicultura que saiu de 9.268 hectares em 2011 para 29.283 hectares em 2021 obtendo um aumento de cerca de 216%. (MAPBIOMAS, 2022).

O estudo constatou que há uma correlação negativa muito alta entre a diminuição da área de pastagem e o aumento da área plantada de soja de -0,9435, demonstrando que há uma correlação direta por meio da conversão de pastagem em áreas de soja, que

contribui para o desmatamento indireto uma vez que a pecuária se desloca para outras áreas. Além disso, há uma correlação direta positiva entre o aumento de área plantada e o aumento das exportações de soja.

Nesse sentido, pelos resultados até aqui demonstrados, se notou que houve uma diminuição do desmatamento em alguns períodos, mas que de 2019 a 2021 identificou-se um aumento no incremento na distribuição do desmatamento, sobretudo nos municípios de Paragominas, Dom Eliseu, Rondon do Pará e Ulianópolis. Diante de todas as externalidades consequentes do avanço da fronteira agrícola e desse modelo de agricultura atual, é imprescindível que haja uma transição agroecológica para modelos mais sustentáveis que tragam melhor equilíbrio ecossistêmico, como também que haja maior efetividade nas políticas e programas de combate ao desmatamento.

REFERÊNCIAS

ABIOVE. **Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais**. Disponível em: <abiove.org.br>. Acesso em: 21 abr. 2022.

ALTIERI, M. A. Agroecologia, agricultura camponesa e soberania alimentar. **Revista Nera**, n. 16, p. 22-32, 2012.

ALVARES, C. A. *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

AMORIM, I. A.; HOMMA, A. K. O. Mudança de paisagem na Mesorregião Sudeste Paraense: coevolução com a pecuária bovina e os projetos de assentamentos. **Boletim de Geografia**, v. 40, p. 186-206, 2022.

ANTUNES, D. Externalidades negativas sobre o meio ambiente: processos econômicos de custeio. **Revista de Ciências Gerenciais**, v. 13, n. 18, p. 57-73, 2009.

ARAÚJO, R.; VIEIRA, I. Desmatamento e as ideologias da expansão da fronteira agrícola: o caso das críticas ao sistema de monitoramento da floresta amazônica. **Sustain. Debate**, v. 10, n. 3, p. 366-378, 2019.

ARAÚJO, R. de A. Amazônia Brasileira: um estudo do agronegócio da soja no Pará no período de 2008 a 2018. **Educação Ambiental em Ação**, v. 19, n. 73, 2021.

ARAUJO, R. da C.; PONTE, M. X. Agronegócios na Amazônia: ameaças e oportunidades para o desenvolvimento sustentável da região. **Revista de Ciências Agroambientais**, v. 13, n. 2, p. 101-114, 2016.

BARROS, P. H. B.; CHAGAS, A. L. S. Os efeitos indiretos da expansão da soja e da cana de açúcar no desmatamento da Amazônia. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS. 1, 2021, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ABER, 2021.

BISPO, L. G.; PIMENTEL, G. A. Agricultura na Amazônia Legal e sua relação com o desmatamento: Uma análise a partir dos censos demográficos e agropecuários de 1996 e 2006. **Revista de Administração de Roraima-RARR**, v. 7, n. 2, p. 244-267, 2018.

BRANDÃO, A. S. P.; REZENDE, G. C.; MARQUES, R. W. C. Crescimento agrícola no período 1999/2004: a explosão da soja e da pecuária bovina e seu impacto sobre o meio ambiente. **Economia Aplicada**, v. 10, n. 2, p. 249-266, 2006.

BRITO, T. *et al.* **LCA of Soybean Supply Chain Produced in the State of Pará, Located in the Brazilian Amazon Biome**. MDPI, 2021. 11p.

CANO, W. (Des) industrialização e (sub) desenvolvimento. **Cadernos do desenvolvimento**, v. 9, n. 15, p. 139-174, 2018.

CASTELO, T. B.; ADAMI, M.; SANTOS, R. B. N. Fronteira Agrícola e a política de priorização dos municípios no combate ao desmatamento no estado do Pará, Amazônia. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 28, n. 2, p. 434-457, 2020.

CASTRAVECHI, L. A. A (re) Ocupação da Amazônia e a Dilaceração da Dignidade Humana: o uso do trabalho análogo ao de escravo nos empreendimentos rurais durante a década de 1970. **Revista Outras Fronteiras**, v. 6, n. 2, p. 65-87, 2019.

CEPEA; CNA. **PIB do agronegócio brasileiro de 1996 a 2021**. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>. Acesso em: 21 abr. 2022.

COPERTINO, M. *et al.* Desmatamento, fogo e clima estão intimamente conectados na Amazônia. **Ciência e Cultura**, v. 71, n. 4, p. 04-05, 2019.

CORONEL, D. A. Processo de desindustrialização da economia brasileira e possibilidade de reversão. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 17, n. 3, p. 389-398, 2019.

COSTA, J. M.; FLEURY, M. F. O Programa "Municípios Verdes": Estratégias de revalorização do espaço em municípios paraenses. **Ambiente & Sociedade**, v. 18, p. 59-74, 2015.

DIAS-FILHO, M. B. Recuperação de pastagens degradadas na Amazônia: desafios, oportunidades e perspectivas. In: SAMBUICHI, R. H. R. *et al.* (Orgs.). **Políticas agroambientais e sustentabilidade: desafios, oportunidades e lições aprendidas**. Brasília: Ipea, 2014. p. 149-169.

DINIZ, M. B. *et al.* Região Amazônica: biodiversidade e possibilidades de transformação Industrial. **Cadernos CEPEC**, v. 6, n. 1-6, 2019.

DOMINGUES, M. S.; BERMANN, C. O arco de desflorestamento na Amazônia: da pecuária à soja. **Ambiente & sociedade**, v. 15, p. 1-22, 2012.

EMBRAPA. **O futuro da cadeia produtiva da carne bovina brasileira**: uma visão para 2040. Embrapa Gado de Corte-Outras publicações técnicas (INFOTECA-E), 2020.

EMBRAPA. **Soja em números (safra 2020/21)**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>. Acesso em: 26 set. 2022.

EUCLIDES FILHO, K. Bovinocultura de corte no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, v. 16, n. 4, p. 121-128, 2007.

FAGUNDES, L. M.; CACIATORI, E. G. A dependência econômica brasileira: entre o caso das commodities, a financeirização do capitalismo, a desindustrialização e a reprimarização da economia. **Revista Direito e Justiça: Reflexões Sociojurídicas**, v. 20, n. 38, p. 207-229, 2020.

FAITA, M. R.; CHAVES, A.; NODARI, R. O. A expansão do agronegócio: impactos nefastos do desmatamento, agrotóxicos e transgênicos nas abelhas. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 57, p. 79-105, 2021.

FEARNSIDE, P. M. O avanço da soja como ameaça à biodiversidade na Amazônia. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS. 5., 2000, Vitória. **Anais...** Vitória: UFES, 2000. p. 74-82.

FERNANDES, T.; HACON, S. S.; NOVAIS, J. W. Z. Vigilância aos Efeitos da Nova Fronteira Agrícola: uma análise participativa socioambiental e de risco à saúde das comunidades expostas à poluição atmosférica em áreas de transição de Cerrado-Amazônia, Sudeste do Pará. **Revista Caminhos de Geografia**, v. 21, n. 78, p. 270-289, 2020.

FERREIRA, J. M. L. *et al.* Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 33, n. 271, p. 12-25, 2012.

FERREIRA, R. C. V.; BRASIL, D. R. Dano ambiental: externalidade negativa decorrente da relação entre meio ambiente e sociedade de risco. **Revista Húmus**, v. 10, n. 30, p. 87-101, 2020.

FREITAS JUNIOR, A. M.; BARROS, P. H. B. A expansão da pecuária para a Amazônia legal: externalidades espaciais, acesso ao mercado de crédito e intensificação do sistema produtivo. **Nova Economia**, v. 31, p. 303-333, 2021.

FREITAS, M. A cultura da soja no Brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 12, p. 1-12, 2011.

FREITAS, R. E. Temporary Crops in the Brazilian Agricultural Frontier. **Agricultural Sciences**, v. 13, n. 2, p. 244-267, 2022.

FROTA, M. T. B. A.; SIQUEIRA, C. E. Agrotóxicos: os venenos ocultos na nossa mesa. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 37, 2021.

FUCHS, V. B. Chinese-driven frontier expansion in the Amazon: four axes of pressure caused by the growing demand for soy trade. **Civitas: Revista de Ciências Sociais**, v. 20, p. 16-31, 2020.

GARCIA, S. D.; LARA, T. I. C. O impacto do uso dos agrotóxicos na saúde pública: revisão de literatura. **Saúde e Desenvolvimento Humano**, v. 8, n. 1, p. 85-96, 2020.

GLIESSMAN, S R. *et al.* Agroecología: promoviendo una transición hacia la sostenibilidad. **Ecosistemas**, v. 16, n. 1, p. 1-3, 2007.

HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, J. J. **O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro**. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 37p.

IBGE. **Dados da Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM) e da Pesquisa da Agricultura Municipal (PAM) 2021**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/pnadcm>. Acesso em: 31 out. 2022.

INPE - PRODES. **Dados do desmatamento nos municípios do Pará – 2021**. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodesmunicipal.php>. Acesso em: 18 out. 2022.

LIMA, K. N.; PONTES FILHO, R. P. Agricultura familiar no contexto socioambiental amazônico. **Revista direitos sociais e políticas públicas (UNIFAFIBE)**, v. 8, n. 1, p. 283-306, 2020.

LOPES, L. F. D. **Métodos quantitativos**. 1. ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. 2016.

LOPES, H. S. *et al.* A evolução do agronegócio na Amazônia: estudo exploratório da produção e exportação da soja no estado do Pará. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. 39., 2019, Santos, **Anais...** Santos, 2019.

LOPES, I. S. *et al.* Agrotóxicos: A Ameaça De Extinção Das Abelhas No Brasil. In: MAGNONI JÚNIOR, L. *et al.* (Org.). **Programa Educativo e Social JC na Escola: Ciência Alimentando o Brasil**, 2018. p. 95-110.

LOPES, R. C.; MOREIRA, M. J. Reprimarização da Economia Brasileira e suas Raízes no Subdesenvolvimento. **Anais do Seminário de Pesquisa, Pós-Graduação, Ensino e Extensão do Câmpus Anápolis de CSEH (SEPE)**, v. 4, n. 1, p. 1-6, 2015.

LOPES, V. C. *et al.* Land-use dynamics in a Brazilian agricultural frontier region, 1985-2017. **Land Use Policy**, v. 97, p. 104740, 2020.

LOUREIRO, J. P. B. *et al.* Avaliação de sistemas de manejo de recursos naturais com base em indicadores de sustentabilidade: uma revisão sistemática da literatura sobre o uso do método MESMIS. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. 1-20, 2020.

MADALENO, I. I M. Desenvolver a Amazônia? História da ocupação humana da Amazônia brasileira. **Revista Espaço e Geografia**, v. 14, n. 2, 2011.

MAPBIOMAS. **Dados da Coleção 7 sobre o uso e cobertura do solo**. Disponível em: <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/>. Acesso em: 10 out. 2022.

MARENGO, J. A. *et al.* Increased climate pressure on the agricultural frontier in the Eastern Amazonia–Cerrado transition zone. **Scientific reports**, v. 12, n. 1, p. 1-10, 2022.

MARTINS, H. D. *et al.* Mapeamento da cobertura do solo de Paragominas-PA com imagens de satélite de alta resolução: aplicações para o Cadastro Ambiental Rural (CAR). **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto-SBSR**, v. 16, p. 1283-1290, 2013.

MENDES, E. C.; GOMES JÚNIOR, E. Movimento de expansão agropecuária: uma análise histórica do seu desenvolvimento na Região Sudeste paraense. **RPPR–Rio de Janeiro**, v. 8, n. 1, p. 42-60, 2021.

NICHOLLS, C. I.; ALTIERI, M. A. Bases agroecológicas para la adaptación de la agricultura al cambio climático. **Cuadernos de Investigación**, v. 11, n. 1, p. 55-61, 2019.

OLIVEIRA, L. de O. *et al.* Análise espaço-temporal da área plantada e produção de soja da microrregião de Paragominas, sudeste do Pará. In: CONGRESSO OINTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS. 4., 2019, Teresina. **Anais...** Teresina, 2019.

PIGNATI, W. A. *et al.* Exposição aos agrotóxicos, condições de saúde autorreferidas e Vigilância Popular em Saúde de municípios mato-grossenses. **Saúde em Debate**, v. 46, p. 45-61, 2022.

PRATES, R. C.; BACHA, C. J. C. Os processos de desenvolvimento e desmatamento da Amazônia. **Economia e Sociedade**, v. 20, p. 601-636, 2011.

ROSSET, J. S. *et al.* Agricultura convencional versus sistemas agroecológicos: modelos, impactos, avaliação da qualidade e perspectivas. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 13, n. 2, p. 80-94, 2014.

SAMPAIO, D. P. Economia brasileira no início do século XXI: desaceleração, crise e desindustrialização (2000-2017). **Semestre Económico**, v. 22, n. 50, p. 107-128, 2019.

SANTOS, G. G. *et al.* Mapeamento de uso e cobertura da terra no município de Rondon do Pará, nos anos de 1986 e 2019. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 4, n. 2, p. 1721-1738, 2021.

SANTOS, H. G. *et al.* **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Brasília: Embrapa, 2018. 355p.

SANTOS, N. K. F. *et al.* A ocupação territorial da Amazônia e do sudeste Paraense: Políticas e projetos de desenvolvimento, reforma agrária e impactos socioambientais. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 18424-18439, 2020.

SANTOS, T. N. O.; SOUZA, E. L.; ARAÚJO, M. F. A reinvenção do agronegócio no Sudeste Paraense. **Revista Científica Agropampa**, v. 2, n. 2, 2017.

SANTOS, V. M. A Economia do Sudeste Paraense: evidências das transformações estruturais. In: MONTEIRO NETO, A.; CASTRO, C. N.; BRANDÃO, C. A. (Org.). **Desenvolvimento Regional no Brasil: políticas, estratégias e perspectivas**. Rio de Janeiro: IPEA, 2017. p. 127-155.

SAUER, S. Soy expansion into the agricultural frontiers of the Brazilian Amazon: The agribusiness economy and its social and environmental conflicts. **Land Use Policy**, v. 79, p. 326-338, 2018.

SAUER, S.; BALESTRO, M. V.; SCHNEIDER, S. The ambiguous stance of Brazil as a regional power: piloting a course between commodity-based surpluses and national development. **Globalizations**, v. 15, n. 1, p. 32-55, 2018.

SILVA, M. I. C. *et al.* O “efeito China” e a crescente demanda por commodities produzidas na Amazônia Brasileira. **Ambiente: Gestão e Desenvolvimento**, v. 13, n. 2, p. 64-80, 2020.

SILVA, C. G. **Inventário Turístico Paragominas - PA**. Disponível em: http://www.setur.pa.gov.br/sites/default/files/pdf/iot_paragominas1.pdf. Acesso em: 25 jan. 2023.

SOARES, F. M. Colonização na História do Tempo Presente: a conquista da Amazônia. **Revista Fronteiras Plurais**, v. 1, n. 01, 2019.

SOUSA, L. M. *et al.* Avaliação do uso e cobertura da terra em Paragominas e Ulianópolis-PA, utilizando dados do projeto TerraClass. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 69, n. 3, p. 421-431, 2017.

STAEVIE, P. M. Um balanço das discussões sobre os impactos do agronegócio sobre a Amazônia brasileira. **Revista NERA**, v. 21, n. 42, 2018.

VENCESLAU, B. V.; SILVA, D. C. C. A constituição de um ambiente de negócios em áreas de desmatamento”, **Revista OIDLES**, v. 15, n. p. 62-79, 2021.

VIEIRA FILHO, J. E. R. **Expansão da fronteira agrícola no Brasil: desafios e perspectivas**. Brasília: IPEA, 2016. 36p.

Recebido: 30.01.2023
Aceito: 24.04.2023