

Efeitos ambientais da modernização agrícola no Brasil: o avanço da agricultura e pastagem nos biomas brasileiros

Effects of updating agriculture in Brazil: the advance of agriculture and pasture in biomes

Sérgio Domiciano Gomes de Souza

Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Dinâmicas Territoriais do Semiárido (PLANDITES), Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN
sergio_gsousa@hotmail.com

Maria Losângela Martins de Sousa

Profa. Dra. Curso de Geografia e do Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Dinâmicas Territoriais do Semiárido (PLANDITES), Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN
mariasousa@alu.uern.br

Resumo

As relações sociais no mundo moderno e globalizado têm sido de forte interação com a natureza, causando impactos negativos. A agricultura é um exemplo, ainda que essencial à produção de alimentos, vem causando diversos tipos de degradação, principalmente com a modernização agrícola e a revolução verde que tem se disseminado de modo intensivo em várias partes do planeta. Nesse sentido, o presente trabalho busca analisar os efeitos causados pela modernização agrícola no meio ambiente brasileiro, discorrendo sobre a entrada do Brasil no processo de modernização da agricultura e o crescimento da agropecuária, além de verificar a evolução da área de agricultura e pastagem no país. Para tanto, se embasa em uma revisão da literatura sobre a modernização agrícola, bem como na análise de dados agropecuários do Brasil do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e dados de uso da terra do site MapBiomas. Dessa forma, com as informações pesquisadas, constatou-se que os usos da terra, sobretudo agricultura e pecuária, têm aumentado significativamente no Brasil, afetando principalmente os biomas Cerrado e Amazônia, mas também a Caatinga e Pantanal, em perdas quantitativas seja da cobertura vegetal nativa, como também por focos de queimadas, dispondo estes à degradação ambiental.

Palavras-chave: Degradação ambiental, Meio Ambiente, Território brasileiro.

Abstract

Social relations in the modern and globalized world have been of strong interaction with nature, causing negative impacts. Agriculture is an example, although essential to food production, it has been causing various types of degradation, mainly with agricultural modernization and the green revolution that has spread intensively in various parts of the planet. In this sense, the present work seeks to analyze the effects caused by agricultural modernization on the Brazilian environment, discussing Brazil's entry into the process of modernization of agriculture and the growth of agriculture, in addition to verifying the evolution of the area of agriculture and pasture in the country. To do so, it is based on a review of the literature on agricultural modernization, as well as on the analysis of agricultural data from Brazil from the Brazilian Institute of Geography and Statistics and land use data from the MapBiomas website. In this way, with the information researched, it was found that land uses, especially agriculture and livestock, have increased significantly in Brazil, affecting mainly the Cerrado and Amazon biomes, but also the Caatinga and Pantanal, in quantitative

losses either of the vegetation cover. native vegetation, as well as by fires, which lead to environmental degradation.

Keywords: Environmental degradation, Environment, Brazilian territory.

Introdução

A agricultura é uma das atividades mais antigas de relação do homem com a natureza (MAZOYER; ROUDART, 2010; HARARI, 2018). Esta passou por transformações ao longo do tempo e, recentemente, na segunda metade do século XX, experimentou um intenso processo de modernização associado à transformação da base produtiva, se processando inicialmente nos países desenvolvidos e depois se espalhando pelos países subdesenvolvidos que incorporaram o novo modo de produzir no campo (GERARDI, 1980; LOBÃO; STADUTO, 2020).

Nessa perspectiva, a modernização acontece como um processo macro de expansão do capitalismo. Ela se alicerça no princípio de dominação da natureza pela técnica, no contexto em que mundialmente se globaliza a economia. É subsidiada pelos recursos naturais e, na busca de atingir demasiadamente o desenvolvimento, pode pressionar as condições naturais pela poluição, escassez de água, perda de solos e vegetação (PORTO-GONÇALVES, 2019).

Especificamente, dentro desse processo, a modernização da agricultura emergiu como um movimento de transformação da produção do campo, culminando na industrialização desse setor. A incorporação de inovações tecnológicas após a Revolução Verde, na década de 1960, inaugurou um novo padrão de produção, exigindo aumento da produtividade, maior rendimento do trabalho, uso de máquinas, equipamentos sofisticados e utilização de insumos químicos (LOBÃO; STADUTO, 2020).

Esse processo reverberou no Brasil, impactando sua organização espacial. Tido como o país de forte participação na agricultura mundial desde sua formação territorial, a modernização se deu em momentos distintos, ora com forte participação do Estado como agente incentivador desse processo, ora com enfraquecimento do papel deste agente, *vis a vis* suas crises cíclicas no contexto do capitalismo mundial (CARA, 2009).

O fato é que, tal modernização, ancorada no pacote tecnológico da Revolução Verde, ao subsidiar a difusão das melhorias técnicas no campo, transformou a agricultura e o campo brasileiro. Desse modo, fez surgir complexos agroindustriais, com impactos

significativos no território e em toda cadeia produtiva, social, econômica e ambiental ligada ao campo (TEIXEIRA, 2005; ELIAS, 2011).

Nesse sentido, entre os vários impactos experimentados, torna-se importante conhecer o impacto ambiental dessa modernização. Uma vez que na base física desse território sob o qual se dá uma das mais antigas e pujantes agropecuárias do mundo (FURTADO, 2007) existe um mosaico paisagístico diverso, dotado de potencialidades e singularidades naturais que requerem uma compatibilização sensível do modelo de desenvolvimento econômico com a sua realidade natural (AB'SABER, 2003).

Por essas razões, indaga-se como motivação da pesquisa discutida neste escrito: quais os efeitos ambientais da modernização da agricultura nos biomas brasileiros? Entendendo que as atividades agrícolas demandam o uso extensivo e intensivo de terras para a plantação de lavouras e para a criação pecuária, considera-se como efeito imediato a supressão da cobertura vegetal.

Assim, o objetivo geral do artigo é analisar os efeitos ambientais causados pela modernização agrícola nos biomas brasileiros. De modo específico: conhecer sobre a entrada do Brasil no processo de modernização da agricultura e o crescimento da agropecuária, bem como verificar a evolução da área de agricultura e pastagem nos biomas do país. Para tanto, debruça-se analiticamente sob o recorte temporal compreendido a partir de 1960, quando se deu a modernização e por ser a partir deste ano os principais dados pelos quais a discussão desse escrito se dá.

Desse modo, o escrito encontra-se organizado em duas seções principais, além desta introdução. Na primeira seção discute-se acerca do processo de modernização da agricultura no Brasil. Na sequência, através de dados, analisam-se as consequências ambientais das atividades agrícolas e pecuária empreendidas no território nacional, sobretudo na redução da cobertura vegetal nativa dos biomas brasileiros.

Procedimentos metodológicos

No tocante aos procedimentos para a construção do escrito, estes se deram em duas etapas, levantamento bibliográfico e levantamento de dados. No tocante à primeira etapa, esta se deu principalmente sobre a modernização da agricultura no Brasil com as contribuições teóricas de Gerardi (1980), Teixeira (2005), Cara (2009) e outros.

O levantamento de dados se deu através do Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006; 2017). Como o objetivo da pesquisa não

foi analisar pormenorizadamente a produção agropecuária, mas utilizar o dado desta produção como referência na discussão sobre o peso desse uso nos efeitos ambientais, adotaram-se os dados disponibilizados pelos censos agropecuários nos anos em que foram realizados a partir do processamento da modernização agrícola no Brasil, ou seja, os dados relativos aos censos de 1960, 1970, 1975, 1980, 1985, 1995, 2006 e 2017, a partir dos quais foi possível sistematizar os dados através de gráficos e quadros para análise e discussões.

Associado a essas etapas, buscou-se ainda dados cartográficos na plataforma MapBiomas (2021) sobre os usos e ocupação do solo no Brasil nos anos de 1985 e 2020, para produção de mapa temático dos usos do solo no *software Qgis 2.16*, bem como dados sobre queimadas e redução da cobertura vegetal nativa no mesmo recorte temporal, com base na plataforma do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2021), que subsidiam a discussão sobre os efeitos ambientais.

Notas sobre o processo de modernização da agricultura no Brasil

A modernização da agricultura no Brasil aconteceu com forte disseminação de um pacote moderno de tecnologias para o campo, o que levou o país a ser uma das lideranças mundiais na produção agropecuária. Este processo teve como objetivo aumentar a produção e a produtividade de culturas de interesse internacional (MATOS; PESSÔA, 2011).

Iniciado nos Estados Unidos e na Europa em 1950, logo se disseminou no Brasil, no início da mesma década, logrando, em dez anos de investimentos, a consolidação de *commodities*, como a soja (MATOS; PESSÔA, 2011). Desse modo, associou-se às importações de meios de produção avançados e à implantação de um setor industrial direcionado à produção de equipamentos e insumos para a agricultura (TEIXEIRA, 2005).

Teixeira (2005) demonstra que essa modernização no Brasil se processou em três momentos: I) 1965 a 1979, II) 1980 a 1984 e III) 1985 a 1989. No início, teve caráter conservador, pois modificou a estrutura e o perfil da produção agrícola, consolidou o parque industrial, disseminou uma cultura de vida moderna assentada no pacote da Revolução Verde, teve forte atuação do Estado no incentivo à produção por meio do crédito agrícola, mas não modificou a estrutura social do campo, calcada na concentração de terras.

Sobre esse período, Matos e Pessôa (2011) assinalam que houve grande papel do Estado como agente financiador e indutor da agricultura moderna, criando políticas como o crédito rural, a política de garantia de preços mínimos, a implantação de infraestrutura,

criação de programas como o Fundo de estímulos Financeiros ao Uso de Fertilizantes e Suplementos Minerais (FUNFERTIL), projetos de irrigação e outros.

Nesse contexto, a agricultura moderna foi impulsionada por uma forte ligação com a indústria. Esta última, que experimentou sua consolidação entre os anos de 1933 e 1950, passou por uma modificação de sua base a partir de 1960, implantando indústrias pesadas no país, como siderúrgicas e petroquímicas. Passou a produzir maquinários para a agricultura, fazendo surgir um mercado consumidor desses produtos e de insumos agrícolas, tornando a agricultura especializada e transformada nos padrões modernos, bem como criando complexos agroindustriais no território brasileiro (CARA, 2009).

O principal instrumento foi o Sistema Nacional de Crédito Rural, que subsidiou a compra de sementes, fertilizantes, defensivos agrícolas e maquinários (CARA, 2009). Entretanto, com uma forte concentração de seus recursos nas regiões sudeste e sul, sendo que a primeira, durante os anos 1966 e 1970, tinha participação de quase metade do crédito rural de todo o país (valores superiores a 45%), enquanto o Centro-Oeste, no mesmo período, não possuía 10% dos investimentos (Tabela 1).

Tabela 1: Participação das regiões brasileiras no crédito rural

Anos	Valores investidos (%) por região brasileira			
	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Norte e Nordeste
1966	47	30	0	23
1970	45,6	31,8	6,5	16
1975	35,7	38,2	10,1	15
1980	34,1	35,8	10,5	19,6
1985	28,2	37,6	18,1	16,1
1988	21,1	34,5	32,9	11,3
1991	21,5	47,3	21,5	9,6
1994	26,6	38,9	21,1	13,3
1997	30,6	37,2	18,5	12,9
1999	28,7	42,1	18,4	10,8

Fonte: adaptado de Matos e Pessoa (2011)

Apesar desses investimentos e a disseminação de políticas para a produção agrária, esse momento foi marcado por contrastes, pois os que detinham muito capital tinham as melhores e maiores terras tiveram acesso ao crédito e aos incentivos estatais de amparo à pesquisa, subsídios e outras vantagens. Já os que detinham pouco capital foram relegados às

terras menos férteis, utilizando práticas tradicionais, com mão de obra familiar para a subsistência ou comercialização do excedente. Desses dois contrastes, teve-se como consequência a redução da população do campo e o vertiginoso crescimento das cidades (TEIXEIRA, 2005).

No segundo momento, que se deu entre 1980 e 1984, caracterizado pela crise e retração, com a diminuição dos créditos subsidiados, forte seletividade dos beneficiários, compressão do consumo e crise do estado, houve uma abertura de espaço para pequenos produtores e a produção de subsistência. Sendo que, a partir de 1985 e 1989, houve um momento de recuperação e supersafras, proporcionadas pela recuperação econômica, pelos incentivos à exportação e ao setor industrial, aumentando a demanda interna por produtos agrícolas em virtude da dinamização do emprego urbano (TEIXEIRA, 2005).

No território nacional, neste período, o número de tratores em 1950 era 8.372 e saltou para 61.338 quando a Ford já havia se instalado no país e começou a produzir esse equipamento em 1960, antes importado. Por tal feito, em 1985 o número de tratores utilizados no Brasil já somava 665.280. Na mesma esteira, o uso de fertilizantes crescia a uma taxa média de 60% ao ano na década de 1965 a 1975 (TEIXEIRA, 2005).

Nesse contexto, os incentivos à modernização difundidos desde os anos 1960 tiveram impactos profundos na reorganização do território nacional, fazendo surgir novos arranjos territoriais com o agronegócio. Elias (2011) tem enfatizado que essa reorganização fez surgir “Regiões Produtivas Agrícolas (RPA)” em que novos arranjos se criaram em torno da produção agrícola, em áreas que receberam vultuosos investimentos e se especializaram em territórios do agronegócio e das agroindústrias.

Sob esse viés, surgiram em todo o Brasil RPA que tornaram a relação campo e cidade dependentes e funcionais do agronegócio para produção de *commodities* agropecuárias. Exemplos são as microrregiões do Baixo Jaguaribe no Ceará, Mossoró e Vale do Açúcar no Rio Grande do Norte, microrregiões de Juazeiro na Bahia e Petrolina em Pernambuco, microrregiões do Alto Parnaíba Piauiense, Barreiras na Bahia e Balsas no Maranhão (ELIAS, 2011).

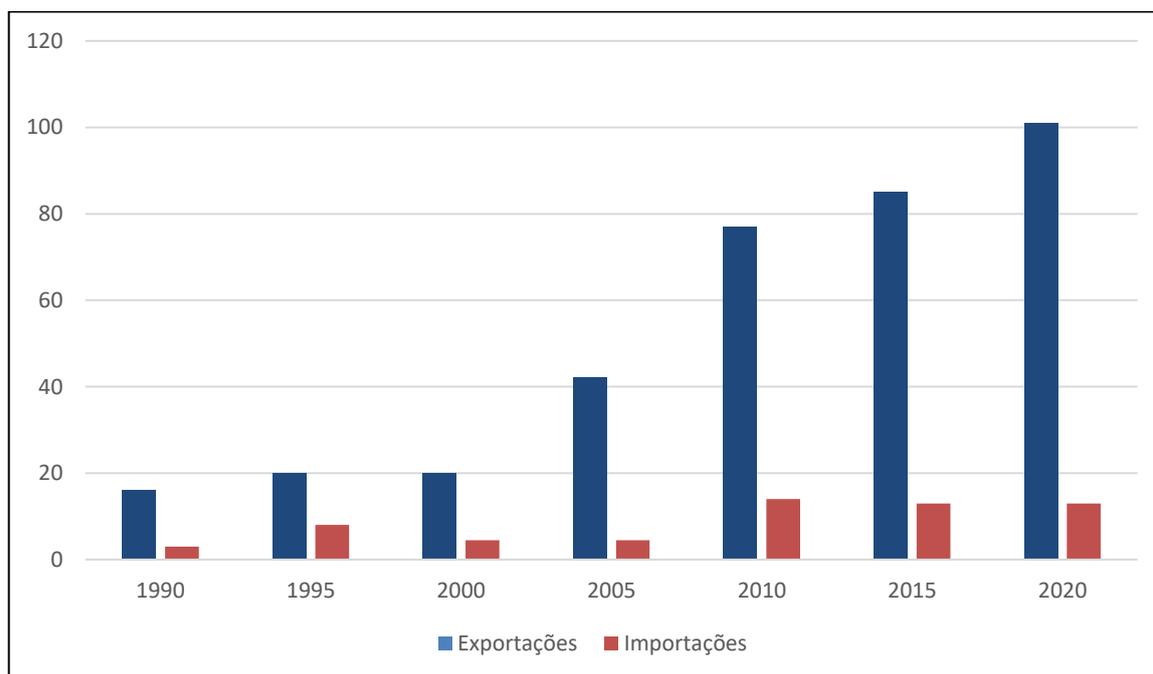
O agronegócio no Brasil fez do país o celeiro agrícola do mundo: possui a liderança na produção de várias *commodities* agropecuárias; é o segundo maior produtor de soja e um dos maiores produtores de milho, carne bovina e frango. No que diz respeito à soja e milho, a produção aumentou significativamente desde a implementação da modernização. Em valores, a produção de soja em 1970 foi de 1,9 milhão de toneladas e em 2008 já

alcançava 59 milhões de toneladas, ao passo que o milho, no mesmo período, aumentou sua produção em 47 milhões de toneladas (MATOS; PÊSSOA, 2011)

Para conseguir tal produtividade, o agronegócio incorporou instrumentos de biotecnologia, engenharia genética e microeletrônica que modificam o processo produtivo, o cotidiano do campo e a vida das pessoas. Outrossim, capturou a maior parte dos investimentos governamentais, pois, só no ano de 2007, o agronegócio recebeu 50 bilhões de reais, enquanto a agricultura familiar recebeu apenas 10 bilhões. (MATOS; PESSOA, 2011).

Nesse sentido, o modelo de produção no campo brasileiro, associado ao agronegócio, atingiu nas últimas décadas, desde o início da modernização, recordes na produção de produtos diversos para exportação e que possuem importância significativa na balança comercial do país com o exterior (Gráfico 1).

Gráfico 1. Balança comercial (em bilhões de dólares) do agronegócio do Brasil entre 1990 e 2020



Fonte: elaboração dos autores com base em EMBRAPA (2018) e MAPA (2021)

Entre os principais produtos está a produção de grãos, que experimentou um aumento de 38 milhões de toneladas em 1975 para 236 milhões em 2017. Outrossim, a

pecuária teve parecido aumento, sendo a bovina a principal, tendo dobrado nas últimas quatro décadas (EMBRAPA, 2018).

A despeito da importância econômica na balança comercial brasileira, a produção intensiva da agricultura no Brasil, experimentada desde a eclosão da modernização, se deu com a devastação das florestas, perda e uso intensivo do solo e alto consumo de água. Como consequência, pode-se ter a perda de fertilidade e contaminação dos solos e da água, assoreamento dos rios e diminuição da biodiversidade para a implantação de monocultura (CARA, 2009).

Vale salientar que essa transformação no campo brasileiro se deu dentro de um processo de modernização do território nacional. Neste se difundiram pelo território – em boa medida tendo o Estado como fio condutor – infraestrutura rodoviária, hídrica, de energia e outras que garantiram a reorganização espacial em torno da mobilidade de diversos grupos populacionais para diversas partes pouco ocupadas do país, conformando sua urbanização. Fato este que, associado à expansão capitalista no espaço, fez com que essa modernização se desse de forma desigual, criando regiões mais desenvolvidas e ocupadas que outras (BRANDÃO, 2012).

Os efeitos ambientais da modernização agrícola no Brasil: marcas na paisagem pela agricultura e pastagem

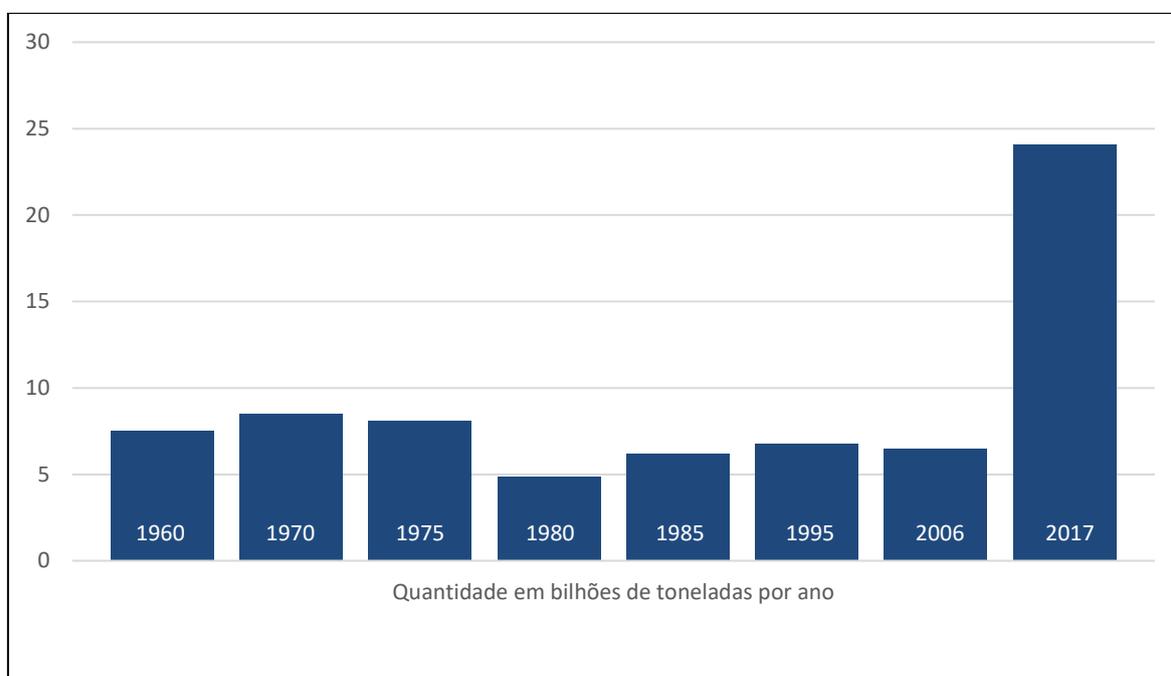
Um dos principais desdobramentos da modernização da agricultura, aliada ao crescimento econômico com a produção de *commodities*, é a pressão que esta causa sobre a Terra, *vis a vis* o seu perfil de produtividade intensa e extensiva sob o território, experimentado desde a década de 1960.

Nesse contexto, não foi somente a produção de grãos difundidos na Revolução Verde, como a soja, que cresceu. Vertiginosamente, cresceram, tanto em quantidade como no tempo e no espaço, lavouras de cultivos permanentes e temporários, com produção de grãos, fruticultura e outros produtos da agricultura de negócio e da agricultura familiar, como mostram os dados dos censos agropecuários (Gráfico 2).

Percebe-se que desde 1960, quando a modernização da agricultura ganhou intensidade, a produção agrícola brasileira aumentou significativamente, apesar de variações. É preciso mencionar que nem todos os censos agropecuários no Brasil se realizaram rigorosamente no mesmo intervalo temporal, pois até 1970 se realizou de forma

decenal, entre 1975 e 1985 foi realizado a cada cinco anos, passando a ser realizado novamente em décadas a partir de 1985.

Gráfico 2. Produção de lavouras temporárias e permanentes no Brasil entre 1960 e 2017



Fonte: elaboração dos autores com base em IBGE (2006; 2017)

Assim, os dados mostram que, entre 1960 e 1970, houve um aumento de 1 bilhão de toneladas na produção agrícola brasileira, enquanto que houve um declínio deste ano à 1980, o que pode ser explicado por fatores intrínsecos à produção e à economia interna do país, mas nitidamente há que se considerar que neste intervalo de tempo de dez anos foram realizados 3 censos agropecuários.

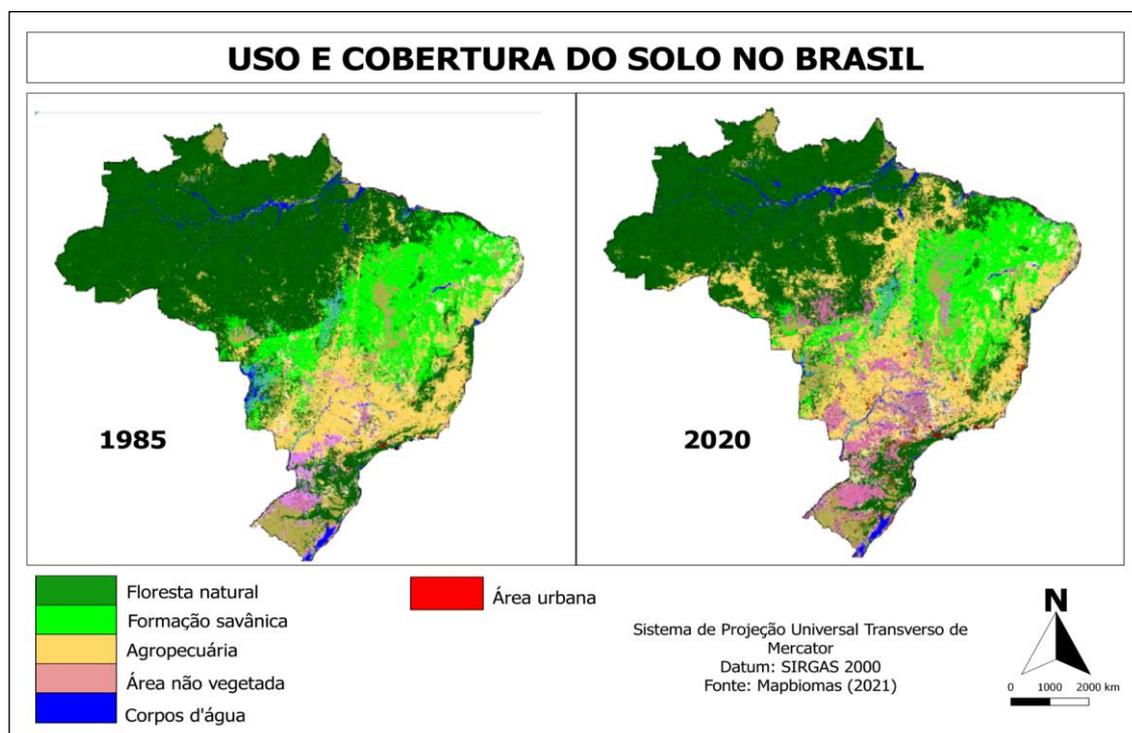
Esse quantitativo voltou a aumentar em 1985, com leve variação em 2006, e explodiu quando comparado com a produção aferida no censo de 2017, com diferença de 17,6 bilhões de toneladas entre o censo de 2006 e 2017. Aqui não se pretende analisar pormenorizadamente o contexto econômico e os fatores de ordem política e econômica que proporcionaram esse *boom* de produção, mas fundamentalmente sabe-se que a enseada modernizadora da segunda metade do século XX, discutida na seção anterior, repercutiu importantemente na infraestrutura agrária e produtiva que proporcionam ao Brasil hoje ser um dos países mais pujantes da agricultura mundial.

Nesse cenário, denota-se a potencialidade que tem se tornado a produção agrícola nacional, desde sua modernização. Pois, ao passo que aumentou a produção, aumentou-se também a utilização de terras para cultivo. Sendo que esta vem aumentando também a cada ano, como demonstra o censo do IBGE (2006; 2017), em que a área colhida em hectares na primeira metade da década de 1990, que era de 5,4 milhões de hectares, passou a ser de 16,5 milhões de hectares.

Já a agropecuária tem apresentado grande crescimento no país, produzindo *commodities* ligadas à carne bovina, de frango e suína. A carne bovina teve sua produção aumentada de 3,4 milhões de toneladas em 1975 para 25 milhões em 2017, com uma população bovina da ordem de 218, 23 milhões (EMBRAPA, 2018).

Nessa conjuntura, o aumento de produtividade e de área utilizada para cultivo, já vem sendo capaz de transformar a paisagem do território brasileiro, aumentando a fronteira agrícola a cada década, em direção de ecossistemas sensíveis que se distribuem no mosaico paisagístico do país (Figura 1).

Figura 1. Mapa de uso e cobertura do solo no Brasil em 1985 e 2020



Fonte: elaboração dos autores, com base em MapBiomas (2021)

Como efeito direto da utilização intensa do território brasileiro para a produção agropecuária, temos um aumento significativo das áreas de agricultura e pastagem em detrimento das áreas de floresta natural, que se apresentam cada vez mais degradadas à medida que a fronteira agropecuária avança. Nos últimos 35 anos, houve uma significativa alteração da cobertura vegetal dos biomas brasileiros. Fato mais marcante deve-se ao avanço da agropecuária no sentido centro-oeste-norte na Amazônia e também na direção centro-oeste-sudeste-nordeste onde estão o Cerrado e a Caatinga, esta última sob condições de semiaridez, vulnerável à desertificação.

A crescente utilização das terras no Brasil pela agricultura e pela pastagem se relaciona intimamente ao empreendimento capitalista de tornar o país um dos celeiros do agronegócio mundial. Como vem se implantando desde o início da modernização da agricultura e a implantação de complexos agroindustriais ao longo do território, incentivados pelo Estado com as políticas de desenvolvimento agrícola e agricultura irrigada, conforme os dados de incentivo financeiro demonstraram na seção anterior.

Nesse cenário, como exemplos de degradação, tem se registrado nos últimos anos numerosos casos de desmatamento e incêndios. Segundo o INPE (2021), a Amazônia Legal registrou sua maior taxa de desmatamento anual em 2004, com 27.772 km², tendo diminuído em 2012 para 4.071 km² e registrado recrudescimento em 2020 com 10.851 km². Já o Cerrado registrou a maior taxa de desmatamento também em 2004, quando foram desmatados 29.939 km². Apesar de ter sido registrado menor desmate da década em 2016 (extensão de 6.789 km²), o número voltou a subir em 2020, superando a extensão de 7.300 km² desmatados.

Além desses dois casos pontuais, os efeitos ambientais (Quadro 3) no território brasileiro proporcionados por sua intensa utilização, seja com a modernização e produtividade agrícola, seja com outros usos, embora os agropecuários tenham destaque, todos os biomas do país vêm sendo afetados pela depauperação, sobretudo no que diz respeito às queimadas e à redução da cobertura vegetal nativa.

Assim, vê-se que todos os biomas brasileiros vêm sofrendo interferências degradantes, sobretudo na sua cobertura vegetal nativa. Os biomas que mais têm perdido cobertura vegetal são o Cerrado, a Amazônia, o Pantanal e a Caatinga, nesta ordem. Coincidentemente, estas são as regiões que mais receberam investimentos do crédito rural nas últimas quatro décadas do século XX, com destaque para o centro-oeste, onde domina o cerrado (*vide* tabela 1).

Quadro 3: Efeitos ambiental nos biomas brasileiros de 1985 a 2020

Biomias	Focos de queimadas	Redução da cobertura vegetal	% da redução da cobertura vegetal em relação a área total
Amazônia	236.733.027	445.492.54	10,57%
Cerrado	241.445.660	22.188.557	11,18%
Caatinga	13.770.674	5.668.253	6,57%
Pantanal	30.033.522	1.108.090	7,34%
Pampa	346.787	0.200.404	1,84%
Mata atlântica	11.141.106	1.013.340	0,89%

Fonte: elaborado pelos autores, com base em MapBiomias (2021)

Ainda que não se pretenda aprofundar as especificidades dos efeitos ambientais em cada bioma, em função da escala de análise, é possível se atentar que o maior efeito está atrelado a redução da cobertura vegetal nativa pelos usos aqui evidenciados. Especialmente nos biomas como o Cerrado, Amazônia, Pantanal e Caatinga, a interferência antrópica pelas atividades agrícolas, caso se dêem desordenadas, poderão comprometer o equilíbrio ambiental de suas condições.

Isso nos leva a pensar na degradação ambiental que essas interferências podem estar causando e irão causar a esses ecossistemas que possuem condições específicas, alguns com muitas potencialidades, outros com muitas limitações, haja vista que quando se degrada a vegetação há um efeito em cadeia em todo o ambiente, uma vez que este funciona em sistema, levando a exposição dos solos à ação erosiva da chuva e ao ressecamento das nascentes, por conseguintes prejuízos às próprias atividades humanas.

Considerações finais

A modernização da agricultura, vinculada a uma modernização do território, fez do Brasil um *player* mundial na produção de *commodities* agropecuárias, em especial na produção de grãos, trazendo impactos positivos na balança comercial do agronegócio. Por outro lado, é perceptível que o principal efeito ambiental com impacto em todos biomas se refere à redução da cobertura vegetal para aumentar as áreas destinadas à agricultura e à pastagem para a criação de gado, conforme demonstraram os dados em associação com a prática de queimadas.

Desta forma, vê-se que a potência agrícola que se tornou o Brasil, tem alicerçado tal conquista com custos à natureza. Do que revelou os dados, torna-se importante refletir sobre os impactos à dinâmica ambiental de cada bioma, sobretudo na Amazônia, que resguarda o maior estoque florestal do planeta e uma grande diversidade biológica que pode servir inclusive à economia pela medicina e fármacos modernos. Outrossim, preocupação de igual maneira deve-se dar à Caatinga, também diversa, mas castigada pelos usos depredatórios que a condição social histórica da população a relegou, bem como a influência da semiaridez que a pré-dispõe à desertificação.

Portanto, além daquilo que objetivou este escrito, torna-se importante investigar, em escala aproximada de análise, as influências das atividades agropecuárias no quadro ambiental dos lugares mais específicos do país. Haja vista que a modernização agrícola a qual o país aderiu no século passado difundiu infraestrutura moderna no campo, transformando a organização espacial dos lugares e criando complexos agroindustriais, o que merece, à luz dos resultados ora apresentados em nível macro, focalizar estudos a níveis de bacias hidrográficas, microrregiões de planejamento e municípios, correlacionando as particularidades naturais de cada lugar.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior –Brasil (CAPES) e da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Norte (FAPERN)–001, processo SEI nº 10910019.000263/2021-43.

Referências bibliográficas

AB’SABER, A. N. *Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

BRANDÃO, C. A. *Território e desenvolvimento: as múltiplas escalas entre o local e o global*. 2º ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2012.

CARA, C. A. Modernização da agricultura brasileira e impactos ambientais. *Perspectiva Geográfica*, v. 1, n. 5, 2009, p. 126-135.

ELIAS, D. Agronegócio e novas regionalizações no Brasil. *R. B. Estudos Urbanos e Regionais*. v. 13, n. 2, 2011, p. 153-157.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira*. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

FURTADO, C. *Formação Econômica do Brasil*. 34^o ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

GERARDI, L. H. de O. Algumas reflexões sobre modernização da agricultura. *Geografia*, n. 5, 1980, p. 19-34.

HARARI, Y. N. *Sapiens uma breve história da humanidade*. 32^o ed. Porto Alegre: L&PM, 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo agropecuário brasileiro 2017*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>>. Acesso em: 04 nov. 2021.

_____. *Censo agropecuário brasileiro série histórica 1920-2006*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1920-2006. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-1995-1996>>. Acesso em: 04 nov. 2021.

INPE. *Monitoramento de desmatamento na Amazônia Legal e Cerrado*. Terra Brasilis. Disponível em: <<http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/map/deforestation?hl=pt-br>>. Acesso em: 06 nov. 2021.

LOBÃO, M. S. P.; STADUTO, J. A. R. Modernização agrícola na Amazônia brasileira. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 2, n^o 58, 2020.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Exportações do agro ultrapassam US\$ 100 bilhões pela segunda vez na história*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/exportacoes-do-agro-ultrapassam-a-barreira-dos-us-100-bilhoes-pela-segunda-vez>>. Acesso em: 01 nov. 2021.

MAPBIOMAS. *Uso e cobertura do solo do Brasil série 1985-2020*. Coleção 6.0. 2021. Disponível em: <<https://mapbiomas.org/download>>. Acesso em: 06 nov. 2021

MATOS, P. F.; PESSÔA, V. L. S. A modernização da agricultura no Brasil e os novos usos do território. *Geo UERJ*, v. 2, n^o 22, 2011, p. 290-322.

MAZOYER, M.; LAURENCE, R. *História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea*. São Paulo: Editora UNESP, 2010.

PORTO-GONÇALVES, C. W. *O desafio ambiental*. 7^o ed. Rio de Janeiro: Record, 2019.

TEIXEIRA, J. C. Modernização da agricultura no Brasil: impactos econômicos, sociais e ambientais. *Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros*, v. 2, n. 2, ano 2, 2005, p. 21-42.