



EVOLUÇÃO ESTRUTURAL NA AGROPECUÁRIA DA AMAZÔNIA BRASILEIRA ENTRE 2006 E 2017¹

STRUCTURAL EVOLUTION IN BRAZILIAN AMAZON AGRICULTURE BETWEEN 2006 AND 2017

Pedro Gilberto Cavalcante Filho

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) Territorial
pedro.cavalcante@colaborador.embrapa.br

Daniela Tatiane de Souza

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) Territorial
daniela.souza@embrapa.br

Paulo Roberto Rodrigues Martinho

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) Territorial
paulo.martinho@embrapa.br

Miriam Oliveira de Souza

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)
miriam.souza@embrapa.br

Grupo de Trabalho (GT): GT07. Desenvolvimento rural, territorial e regional

Resumo

Este trabalho tem o objetivo de avaliar as mudanças estruturais do setor agropecuário dentro do bioma Amazônia do Brasil entre os anos 2006 e 2017. Especificamente, ao longo de 11 anos buscou-se identificar a evolução de aspectos agrário, socioeconômico, estrutural, tecnológico e ambiental dos estabelecimentos agropecuários da Amazônia e verificar a existência de padrões espaciais no território amazônico. A metodologia utilizada tem natureza descritiva, exploratória e explicativa, através de levantamento bibliográfico e documental e análise do banco de dados dos Censos Agropecuários de 2006 e 2017. Os resultados indicam que mudanças estruturais significativas que ocorreram no setor agropecuário se refletiram na agropecuária da Amazônia em nível nacional, especialmente, do ponto de vista econômico e produtivo, denotando que o setor tem se expandido dentro do bioma mesmo frente aos limites da legislação ambiental. Por outro lado, ainda que o perfil tecnológico e as condições estruturais também tenham impactado as transformações na agropecuária da Amazônia, de forma geral, a região ainda continua atrasada em relação ao perfil tecnológico brasileiro e demanda por inovações tecnológicas frente a realidade local.

Palavras-chave: Bioma Amazônia. Agropecuária. Mudança estrutural.

Abstract

This work aims to evaluate the structural changes in the agricultural sector in the Amazon biome of Brazil between 2006 and 2017. Specifically, we sought to identify the evolution of the agrarian, socio-economic, structural, technological and environmental aspects of agricultural holdings in the Amazon over 11 years, and to verify the existence of spatial patterns in the Amazon territory. The methodology used is descriptive, exploratory and explanatory, through bibliographic and documentary research and analysis of the Brazilian Agricultural Census of the years of 2006 and 2017. The results show that there have been significant structural changes in the agricultural sector, which have been reflected in agriculture and cattle ranching in the Amazon at the national level, especially from an economic and productive point of view, indicating that the sector has expanded within the biome, even within the limits of environmental legislation. On the other hand, although the technological

¹ Este trabalho foi executado pelo Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia (CENSIPAM) em conjunto com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) Territorial e financiado com recursos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).



profile and structural conditions have also influenced the transformations in Amazon agriculture and cattle ranching, in general, the region continues to lag behind in terms of the Brazilian technological profile and the demand for technological innovation in relation to the local reality.

Key words: Amazon Biome. Agriculture. Structural change.

1. Introdução

A ampla literatura disponível a respeito da evolução estrutural na agropecuária brasileira aponta que, a partir da década de 1960, o setor agrícola no Brasil passou a ter ganhos constantes de produtividade (BUAINAIN et al., 2014; NAVARRO et al., 2020; VIEIRA FILHO; GASQUES, 2020), pautado nas políticas de modernização da agricultura, representada por três eixos centrais: extensão rural, crédito subsidiado para o financiamento de capital e insumos modernos, e pesquisa agropecuária, conduzida essencialmente pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) (CONTINI et al., 2010).

Ainda que a evolução do setor agropecuário brasileiro represente uma expressiva expansão no agregado (MARTHA JR. et al., 2010), a dinâmica de crescimento se repercute em diversos padrões pelo território nacional, o que reflete a presença de uma profunda heterogeneidade estrutural nas diferentes regiões do Brasil (VIEIRA FILHO; SANTOS; FORNAZIER, 2013). Esse tema tem sido cada vez mais adotado para avaliar e, até mesmo em alguma medida – quando possível –, explicar os distintos desempenhos na agropecuária. Constata-se assim, a existência de uma rica contribuição teórica e empírica, considerando as diferentes formas que a heterogeneidade se manifesta, que vão desde o recorte regional, o perfil do produtor (GUANZIROLI; BUAINAIN; SABBATO, 2013; KAGEYAMA; BERGAMASCO; OLIVEIRA, 2013; SCHNEIDER; CASSOL, 2014) até o padrão tecnológico (SOUZA et al., 2019, 2018).

Dada a magnitude da extensão territorial do Brasil, outro enfoque possível para a heterogeneidade é através das características edafoclimáticas dos biomas brasileiros, que compreendem seis diferentes tipos. A cobertura florestal da Amazônia ocupa um total de 6,9 milhões de km², abrangendo nove países da América do Sul: Brasil, Bolívia, Colômbia, Equador, Venezuela, Guiana, Guiana Francesa, Peru e Suriname. No território nacional o bioma Amazônia ocupa 4,2 milhões de km², e corresponde a quase metade da área do país² (IBGE, 2019). A representatividade da floresta amazônica se expande a nível global por abrigar a maior biodiversidade do mundo com 40% das florestas tropicais mundiais remanescentes dentro do bioma brasileiro (KIRBY et al., 2006). Por outro lado, enquanto a Amazônia ocupa a maior parte territorial do Brasil, os números demográficos e socioeconômicos não são tão expressivos. A população residente é de 21,3 milhões de habitantes (correspondendo a 10,11% da população brasileira), foi responsável por 7,3% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro em 2020 (IBGE, 2022) e ainda tem os menores índices de desenvolvimento do país (BENEVIDES; ALMEIDA, 2015; PNUD, 2013).

Embora a participação do PIB da Amazônia ainda apresente percentuais relativamente baixos em relação ao PIB nacional, é válido destacar que esse número saltou de 3,2% em 1970 para 6,7% em 2005, dado o dinamismo econômico ocorrente na região. No entanto, essa evolução não se difundiu de maneira uniforme pelo território amazônico, estabelecendo uma estrutura produtiva bastante complexa por meio da coexistência de áreas dinâmicas e modernas com outras caracterizadas por fraco ou nenhum processo de modernização e ocupação econômica (LIRA; SILVA; PINTO, 2009).

² A extensão do território do Brasil é de 8.510.821 km².



As mudanças na dinâmica e estrutura socioeconômica, pautadas nas forças de mercado em conjunto com os diversos planos de governo de ocupação na região, configuraram um padrão produtivo bastante heterogêneo e desigual (MELLO, 2015) Mesmo dentro de um bioma com características edafoclimáticas similares, Lira; Silva; Pinto (2009) chegam a afirmar a existência de “várias Amazônia” dentro da Amazônia legalmente constituída. Nessa direção, o relatório publicado pela organização Amazônia 2030 (2022) descreveu a existência de “5 Amazônia” com características produtivas, econômicas e demográficas diferenciadas que sumarizam a heterogeneidade da região: *Florestas, Florestal sob pressão, Desmatada, Não Florestal e Urbana*.

A complexidade inerente ao bioma se acentua com o dilema de compatibilizar a preservação e a manutenção dos serviços ecossistêmicos – fundamentais para o equilíbrio climático global – com o crescimento econômico via expansão do setor agropecuário. (HOMMA, 2013) diagnosticou que existem pelo menos 84 macrossistemas agrícolas utilizados e que carecem de aperfeiçoamento, podendo ser classificados através de combinações dos sistemas de produção mais primitivos e tradicionais da região (extrativismo, pesca artesanal e culturas de subsistência) com aqueles sistemas mais tecnificados (pecuária de corte e de leite, cultivos perenes e temporários, sistemas agroflorestais e reflorestamento), e até mesmo atividades não agrícolas.

Mesmo que ainda existam grandes lacunas para entender os desafios, as oportunidades e os potenciais econômicos na Amazônia, não se pode desconsiderar os avanços da fronteira científica e tecnológica no bioma (HOMMA, 2022), que já forneceram subsídios indispensáveis para o conhecimento da realidade regional. No entanto, ainda é necessário um mapeamento mais aprofundado a respeito das potencialidades econômicas factíveis e compatíveis com o âmbito social e ambiental da região em conjunto com programas que dependem essencialmente da coordenação estadual, como a regularização fundiária, a certificação ambiental e o investimento em infraestrutura (BUAINAIN et al., 2020).

O presente trabalho tem o objetivo de avaliar as mudanças estruturais do setor agropecuário dentro do bioma Amazônia do Brasil entre os anos 2006 e 2017. Especificamente, buscou-se identificar a evolução ao longo de mais de uma década dos aspectos agrário, social, econômico, estrutural, tecnológico e ambiental dos estabelecimentos agropecuários situados nos municípios da Amazônia, além de verificar a existência de padrões espaciais no território avaliado.

Este trabalho contribui para o entendimento da evolução da agropecuária dentro do bioma Amazônia à luz dos dados dos Censos Agropecuários de 2006 e 2017. Essa compreensão é ainda mais necessária por não existir na literatura avaliações que exploram a rica disponibilidade de dados dos Censos Agropecuários com um recorte exclusivo para o bioma Amazônia.

2. Procedimentos Metodológicos

Os recursos metodológicos utilizados nesse estudo foram a pesquisa bibliográfica, documental e análise de banco de dados. A pesquisa bibliográfica e documental, representada pela avaliação e levantamento de documentos de natureza científica auxiliaram na identificação, caracterização, análise e formação da estrutura produtiva do setor agropecuário no Brasil e, especificamente, na Amazônia. Os dados utilizados para realizar este estudo foram obtidos a partir dos Censos Agropecuários 2006 e 2017 no nível municipal, bem como por meio do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006, 2017). Para a presente avaliação realizou-se o recorte do bioma Amazônia, seguindo o critério de considerar a proporção do bioma presente nos municípios, com ajustes em algumas variáveis e compatibilizações para os diferentes anos dos Censos Agropecuários.



2.1. Recorte do Bioma Amazônia

Os limites territoriais e criação de municípios são instituídos pela legislação brasileira no âmbito da esfera federal através de critérios demográficos, econômicos e logísticos (DANTAS, 2015; IBGE, 2017b), porém, não é considerado as características físicas e ambientais ao definir o limite territorial de um município. Assim, é comum que nos municípios localizados nas faixas de transição de biomas exista a presença – ainda que parcial – de dois ou mais biomas³ dentro de um mesmo limite. Os dados divulgados pelas diferentes bases levam em consideração as escalas territoriais estabelecidas pela legislação, ou seja, ao extrair os dados na escala municipal dos Censos Agropecuários do IBGE, existem alguns municípios na faixa de transição com a presença de pelo menos dois biomas. Para considerar os municípios situados no bioma Amazônia, optou-se por fazer um recorte considerando aqueles com mais de 50% do território dentro do bioma de avaliação.

2.2. Adaptações nas bases

Houve algumas mudanças nas categorias dos dados de escolaridade (Quadro 1) e na forma de utilização da terra (Quadro 2) entre os anos 2006 e 2017. Portanto, optou-se por agregar dados específicos em categorias semelhantes de forma que contemplem as características originais e possibilitar a comparação entre os diferentes períodos.

Quadro 1 – Adaptação de níveis de escolaridade dos Censos Agropecuários de 2006 e de 2017.

Escolaridade	2006	2017
Sem instrução e menos de 1 ano de estudo	- Alfabetização de adultos - Nenhum, mas sabe ler e escrever - Não sabe ler e escrever	- Nunca frequentou escola - Classe de alfabetização - CA - Alfabetização de jovens e adultos - AJA
Fundamental incompleto	- Ensino fundamental incompleto (1º grau)	- Antigo primário (elementar) - Antigo ginásial (médio 1º ciclo)
Fundamental completo	- Fundamental completo	- Regular do ensino fundamental ou 1º grau - EJA - educação de jovens e adultos e supletivo do ensino fundamental ou do 1º grau
Médio completo	- Ensino médio ou 2º grau completo (técnico agrícola)	- Antigo científico, clássico etc. (médio 2º ciclo) - Regular de ensino médio ou 2º grau
	- Ensino médio ou 2º grau completo (outro)	- Técnico de ensino médio ou do 2º grau - EJA - Educação de jovens e adultos e supletivo do ensino médio ou do 2º grau
Superior completo	- Engenheiro agrônomo - Veterinário - Zootecnista - Engenheiro florestal - Outra formação superior	- Superior – graduação - Mestrado ou doutorado

Fonte: Elaborado pelos autores.

³ Em municípios do norte de Minas Gerais, existem municípios com a presença dos biomas Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica.



Quadro 2 – Adaptação de utilização da terra dos Censos Agropecuários de 2006 e de 2017.

Utilização da Terra	2006	2017
Lavouras	<ul style="list-style-type: none">- Lavouras - permanentes- Lavouras - temporárias- Lavouras - área plantada com forrageiras para corte- Área para cultivo de flores (inclusive hidroponia e plasticultura), viveiros de mudas, estufas de plantas e casas de vegetação	<ul style="list-style-type: none">- Lavouras – permanentes- Lavouras - temporárias- Lavouras - área para cultivo de flores
Pastagens	<ul style="list-style-type: none">- Pastagens - naturais- Pastagens - plantadas degradadas- Pastagens - plantadas em boas condições	<ul style="list-style-type: none">- Pastagens - naturais- Pastagens - plantadas em boas condições- Pastagens - pastagens plantadas em más condições
Matas e/ou florestas	<ul style="list-style-type: none">- Matas e/ou florestas - naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal- Matas e/ou florestas - naturais (exclusive área de preservação permanente e as em sistemas agroflorestais)- Matas e/ou florestas - florestas plantadas com essências florestais	<ul style="list-style-type: none">- Matas ou florestas - matas ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal- Matas ou florestas - matas e/ou florestas naturais- Matas ou florestas - florestas plantadas
Sistemas agroflorestais (SAF)	<ul style="list-style-type: none">- Sistemas agroflorestais	<ul style="list-style-type: none">- Sistemas agroflorestais - área cultivada com espécies florestais também usada para lavouras e pastoreio por animais
Outros	<ul style="list-style-type: none">- Tanques, lagos, açudes e/ou área de águas públicas para exploração da aquicultura- Construções, benfeitorias ou caminhos- Terras degradadas (erodidas, desertificadas, salinizadas etc.)- Terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária (pântanos, areais, pedreiras etc.)	<ul style="list-style-type: none">- Lâmina d'água, tanques, lagos, açudes, área de águas públicas para aquicultura, de construções, benfeitorias ou caminhos, de terras degradadas e de terras inaproveitáveis

Fonte: Elaborado pelos autores.

2.3. Construção de Índices

Os censos agropecuários buscam fornecer um retrato da estrutura do setor nas mais diferentes dimensões e disponibilizam um grande conjunto de informações, incluindo aquelas que dizem respeito a disponibilidade de acesso dos estabelecimentos agropecuários a um conjunto de elementos que contribuem com o processo produtivo. Buscando sintetizar as análises espaciais, foram construídos dois índices que levam em consideração o acesso a serviços e condições estruturais e às tecnologias (Quadro 3). Os índices consistem na proporção média dos estabelecimentos agropecuários com acesso a algum elemento em relação ao total de estabelecimentos agropecuários dos respectivos municípios, descritos pela fórmula a seguir:

$$IDE_{strut} = \sum \frac{EE_i}{TE_m} / N_v \quad (1)$$



Onde,

IDE_{strut} = Índice de Condição Estrutural no município;

EE_i = Total de estabelecimentos no município com acesso à alguma condição estrutural;

TE_m = Total de estabelecimentos no município;

N_v = Quantidade de variáveis utilizadas na construção do índice.

$$IDTec = \sum \frac{ET_i}{TE_m} / N_v \quad (2)$$

Onde,

$IDTec$ = Índice Tecnológico no município;

ET_i = Total de estabelecimentos no município com acesso à alguma tecnologia;

O conjunto de variáveis que formam o IDE_{strut} fornece indicativos sobre os municípios com condições estruturais mais desenvolvidas. Esse índice reúne elementos que favorecem a adoção de novas tecnologias e de inovações no processo produtivo, sendo que muitas dessas variáveis foram amplamente discutidas no trabalho de Souza Filho et al. (2011) como condicionantes para a adoção de inovações tecnológicas na agricultura. O IDE_{strut2} foi construído apenas para o ano de 2017, devido à ausência de dados a respeito de acesso à internet e a informações técnicas no ano de 2006. Em relação ao $IDTec$, a construção considerou variáveis utilizadas em pesquisas que visaram identificar o padrão tecnológico, em específico os trabalhos de Souza et al. (2019, 2018).

Quadro 3 – Variáveis utilizadas para a construção do Índice de Condição Estrutural e do Índice Tecnológico.

Índice	Variável
Estrutural	
IDE_{strut}	Estabelecimentos com acesso à energia elétrica
	Estabelecimentos com acesso à orientação técnica
	Estabelecimentos com associado à cooperativa e/ou entidade de classe
	Estabelecimentos com acesso à financiamento
IDE_{strut2}	Estabelecimentos com acesso à internet
	Estabelecimentos com acesso a informações técnicas
Tecnológico	
$IDTec$	Estabelecimentos com acesso a adubação ¹
	Estabelecimentos com acesso a agrotóxico ¹
	Estabelecimentos com acesso a calcário ¹
	Estabelecimentos com acesso a irrigação
	Estabelecimentos que fizeram plantio direto
	Estabelecimentos com tratores
	Estabelecimentos com semeadeiras e/ou plantadeiras
	Estabelecimentos com colheitadeiras
Estabelecimentos com adubadeiras e/ou distribuidoras de calcário	

¹ Inclui estabelecimentos que fazem o uso de alguma técnica, mas não fizeram o uso no ano das entrevistas do censo agropecuário, porque não precisaram.

Fonte: Elaborado pelos autores.



3. Resultados e Discussões

3.1. O retrato agrário, socioeconômico e produtivo

A estrutura agrária do Brasil é marcada pelo alto grau de concentração fundiária e, em consequência, da renda agropecuária (BUAINAIN et al., 2014; GUANZIROLI et al., 2001). Essa característica é resultado do processo histórico de desenvolvimento econômico adotado no país (REYDON, 2014). Considerando dados dos Censos Agropecuários de 1975 até 2006, Hoffmann e Ney (2010) mostraram o Índice de Gini de concentração de propriedade da terra no país se manteve constante próximo a 0,856. Os dados mais recentes do Censo Agropecuário estimam que o Índice de Gini da terra correspondeu a 0,867 em 2017, o que representa um crescimento de 0,2% em relação a 2006 (Tabela 1).

Os resultados agrários na Amazônia revelam um padrão incomum ao encontrado no âmbito nacional. Embora os patamares do Índice de Gini da terra também sejam altos, entre 2006 e 2017 houve uma redução de aproximadamente 2%. Outro resultado que vai na contramão do padrão agrário brasileiro, é o crescimento de estabelecimentos agropecuários no período, especialmente, dos familiares. Enquanto no Brasil houve redução de 10,7% de estabelecimentos familiares, na Amazônia verificou-se um ganho de 4,7%. Essa dinâmica pode refletir a melhoria da distribuição de terra na região, uma vez que, ao comparar com o padrão brasileiro, a área dos estabelecimentos familiares atingiu um nível de estabilidade, enquanto na Amazônia foram incorporadas mais 2,81 milhões de hectares à agricultura familiar (crescimento de 14,5% no período).

Os dados também revelam a contribuição agrária da Amazônia para o mundo rural brasileiro. Em 2017, 13,4% do total de estabelecimentos agropecuários brasileiros estavam situados no bioma e, entre os familiares, a participação foi de 14,5%. Em termos de ocupação da área, 24,4% do total da área ocupada pelos estabelecimentos estava alocado dentro da Amazônia. Os resultados expressam também que a Amazônia estaria representando uma nova fronteira agrícola, uma vez que ao considerar a incorporação de 17,6 milhões de hectares entre 2006 e 2017, 11,6 milhões de hectares (66,1% do total da área) dessas novas áreas estavam alocadas no bioma Amazônia.

Tabela 1 – Estrutura agrária da Amazônia e do Brasil em 2006 e 2017.

Indicador	Amazônia			Brasil		
	2006 (A)	2017 (B)	% (B/A)	2006 (A)	2017 (B)	% (B/A)
Estabelecimentos	613.132	678.958	10,7	5.175.636	5.073.324	-2,0
- Agricultura familiar	538.689	564.093	4,7	4.366.267	3.897.408	-10,7
Área dos estabelecimentos	74.151.104	85.788.937	15,7	333.680.037	351.289.816	5,3
- Agricultura familiar	19.353.202	22.161.503	14,5	80.102.694	80.891.084	1,0
Índice de Gini da Terra ¹	0,770	0,755	-1,9	0,865	0,867	0,2

¹ Por não ter acesso aos microdados do Censos Agropecuários (IBGE), considerou-se a média do Índice de Gini dos municípios da Amazônia.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em IBGE (2006, 2017).

A distribuição espacial da estrutura agrária na Amazônia mostra onde houve maior crescimento da área média dos estabelecimentos agropecuários (Figura 1.a) e do índice de Gini da Terra (Figura 1.b). Para os dois indicadores, é possível observar um padrão de crescimento, especialmente, no norte do estado do Mato Grosso e no estado de Rondônia. Porém, alguns municípios se destacam pelo elevado crescimento no Gini da terra, como o Caracaraí (RR), e na área média, como Carauari (AM), Ferreira Gomes (AP) e Laranjal do Jari (AP).

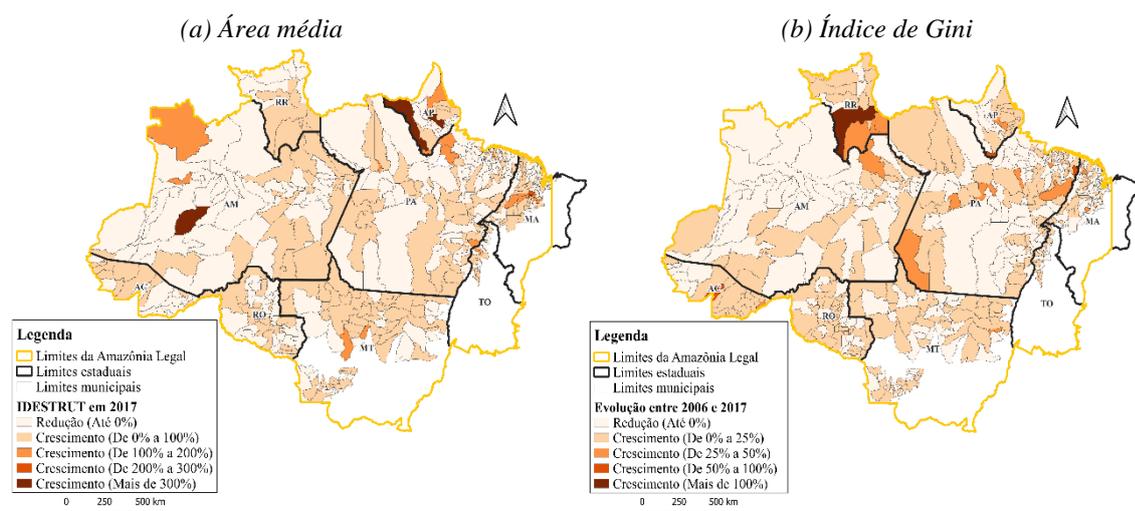


Figura 1 – Evolução da área média e do índice de Gini da Terra, em percentual, dos estabelecimentos agropecuários no Bioma Amazônia entre 2006 e 2017.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em IBGE (2006, 2017).

A distribuição por classes de área fornece indicativos a respeito do perfil agrário dos estabelecimentos agropecuários na Amazônia (Tabela 2). Os dados dos Censos Agropecuários 2006 e 2017 revelaram que a configuração agrária na Amazônia se assemelha ao padrão nacional de maior participação de pequenos e médios estabelecimentos agropecuários - mais de 66% dos estabelecimentos têm área menor que 50 hectares (450 mil) na Amazônia. Em relação a evolução no período, a dinâmica observada em nível nacional não se replicou no recorte territorial, pois enquanto no Brasil constatou-se uma redução nas classes compreendidas entre 100 e 1.000 hectares, na Amazônia houve um crescimento em todos os grupos de área com exceção dos produtores sem área, que reduziu 75%. Entretanto, a classe com maior crescimento na Amazônia foi aquela inferior a 10 hectares (39,1% no período analisado), o que reflete a expansão da agricultura familiar no bioma, conforme já visto na Tabela 1.

Tabela 2 – Número de estabelecimentos agropecuários por grupo de área na Amazônia e no Brasil em 2006 e 2017.

Classes de Área	Amazônia			Brasil		
	2006 (A)	2017 (B)	% (B/A)	2006 (A)	2017 (B)	% (B/A)
De 0 a 10 ha	180.420	250.880	39,1	2.477.151	2.543.681	2,7
De 10 a 50 ha	176.157	199.227	13,1	1.580.718	1.586.527	0,4
De 50 a 100 ha	99.088	103.439	4,4	390.882	394.157	0,8
De 100 a 200 ha	54.838	57.820	5,4	219.432	218.758	-0,3
De 200 a 1.000 ha	35.509	40.979	15,4	204.856	201.961	-1,4
Mais de 1.000 ha	10.849	12.546	15,6	47.578	51.203	7,6
Produtor sem área	56.271	14.067	-75,0	255.019	77.037	-69,8

Fonte: Elaborado pelos autores com base em IBGE (2006, 2017).

A disponibilidade de dados nos censos agropecuários que captam a dimensão social no setor agropecuário e, em específico, ao bioma ainda é limitada (MACIEL; MANGABEIRA; KASSAI, 2021), restringindo-se basicamente ao nível de escolaridade dos produtores rurais. Em geral, constatou-se uma melhoria nesse indicador, considerando a redução de pessoas com níveis mais baixos de escolarização e aumento considerável em níveis mais altos de



escolaridade, fator relacionado à experiência dos produtores para a gestão produtiva do estabelecimento, como a tomada de decisão de adoção ou não de novas tecnologias (SOUZA FILHO et al., 2011).

Nos anos 2000, algumas políticas e programas educacionais foram direcionadas para o meio rural brasileiro, o que pode ter contribuído para obter níveis educacionais mais elevados. Chama-se a atenção para o aumento de pessoas com nível superior na Amazônia, que, em termos relativos, superou o que foi constatado no Brasil (Tabela 3). Além das iniciativas públicas governamentais, em alguns estados, como o Acre, o Governo Estadual atuou em conjunto com a Universidade Federal do Acre (UFAC) e prefeituras municipais por um período para ofertar cursos de graduação nas áreas rurais, o que possibilitou maior acesso ao ensino superior à população. Outros estados, como o Amazonas implementaram campus e/ou polos de universidades estaduais em áreas remotas do território estadual. Experiências como essas certamente contribuíram para o aprimoramento do nível educacional amazônico.

Tabela 3 – Número de pessoas no meio rural de acordo com o nível de escolaridade na Amazônia e no Brasil em 2006 e 2017.

Escolaridade	Amazônia			Brasil		
	2006 (A)	2017 (B)	% (B/A)	2006 (A)	2017 (B)	% (B/A)
Sem instrução e menos de 1 ano de estudo	236.074	207.882	-11,9	2.021.920	1.500.934	-25,8
Fundamental incompleto	287.474	154.107	-46,4	2.192.027	1.508.834	-31,2
Fundamental completo	50.177	186.084	270,9	436.581	990.441	126,9
Médio completo	32.649	102.582	214,2	379.474	758.521	99,9
Superior completo	6.758	27.463	306,4	145.634	297.795	104,5

Fonte: Elaborado pelos autores com base em IBGE (2006, 2017).

O Valor Bruto da Produção (VBP) é o principal indicador econômico adotado, pois contempla as remunerações dos fatores de produção, a saber terra, trabalho e capital. A despeito da valorização de diversas *commodities* agropecuárias no período avaliado, considera-se que houve de fato um crescimento considerável em mais de uma década, o que indica a expansão do setor no Brasil (Tabela 4). O setor na Amazônia acompanhou as transformações em nível nacional, estabelecendo um padrão produtivo mais voltado à produção vegetal, que passou a responder por mais de 50% do VBP (ante 38,9% em 2006), embora a produção animal ainda tenha participação considerável no valor da região, comparado ao nível brasileiro que respondeu por 34,1% do VBP em 2017.

Balsadi (2008) constatou a redução do número de pessoas ocupadas no setor agropecuário entre os anos 1992 e 2006, utilizando os microdados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD). É uma tendência que se perpetua, visto que, a redução foi de 8,8% no Brasil entre 2006 e 2017 e, em específico, na Amazônia foi de 4,5% no mesmo período (Tabela 5). Essa é uma dinâmica que se explica por diferentes eixos: *tecnológico*, considerando que a modernização através da mecanização de alguns cultivos tem efeito significativo na substituição de mão de obra; *demográfico*, que vai desde a redução de jovens e mulheres nas atividades do meio rural ao aumento da participação das pessoas com mais de 60 anos na população economicamente ativa (PEA) agrícola; e *gestão e estratégia familiar*, que reúne elementos de busca de novas formas de inserção e oportunidades de ocupação e renda (DELGROSSI; BALSADI, 2020).

Tabela 4 – Características econômicas dos estabelecimentos agropecuários na Amazônia e no Brasil em 2006 e 2017.

Especificação		Amazônia			Brasil		
		2006 ¹ (A)	2017 (B)	% (B/A)	2006 ¹ (A)	2017 (B)	% (B/A)
Unidade	Pessoas Ocupadas	2.447.737	2.338.769	-4,5	16.568.205	15.105.125	-8,8
	Estabelecimentos com produção	531.707	637.623	19,9	4.638.875	4.751.193	2,4
	- Animal	340.440	426.431	25,3	3.235.350	3.393.859	4,9
	- Vegetal	399.826	437.204	9,3	3.859.370	3.690.537	-4,4
	- Agroindústria	43.247	229.200	430,0	193.495	852.639	340,7
Mil reais	VBP ¹ Total	25.649.280	54.917.807	114,1	311.120.700	477.188.305	53,4
	- Animal	15.175.968	24.006.233	58,2	91.478.061	157.489.754	72,2
	- Vegetal	9.968.621	28.726.512	188,2	217.609.463	304.871.797	40,1
	- Agroindústria	218.152	2.185.062	901,6	713.985	14.826.754	1.976,6

Fonte: Elaborado pelos autores com base em IBGE (2006, 2017).

¹ Valor corrigido para dezembro de 2017, considerando o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) no período dez./2006 a dez./2017 igual a 1,897236.

Ainda que o VBP tenha se expandido consideravelmente, Vieira Filho (2020) identificou que a concentração produtiva se manteve elevada entre 2006 e 2017. Assim, a distribuição do crescimento do VBP não ocorreu de maneira uniforme pelo território amazônico (Figura 2.a), um comportamento marcado pela heterogeneidade presente no setor agropecuário. A evolução da produção demonstra um padrão de concentração nos municípios mais próximos da transição do bioma Amazônia com o Cerrado, especialmente aqueles situados nos estados de Rondônia, Mato Grosso e Pará. Por outro lado, o fator tecnológico tem explicado cada vez mais o crescimento do VBP agropecuário em detrimento dos fatores terra e mão de obra (VIEIRA FILHO; GASQUES; RONSOM, 2020). Observou-se que a evolução das pessoas ocupadas não acompanhou o mesmo desempenho identificado no VBP, que, combinou expansão expressiva da produção com redução de pessoal ocupado em alguns municípios (Figura 2.b).

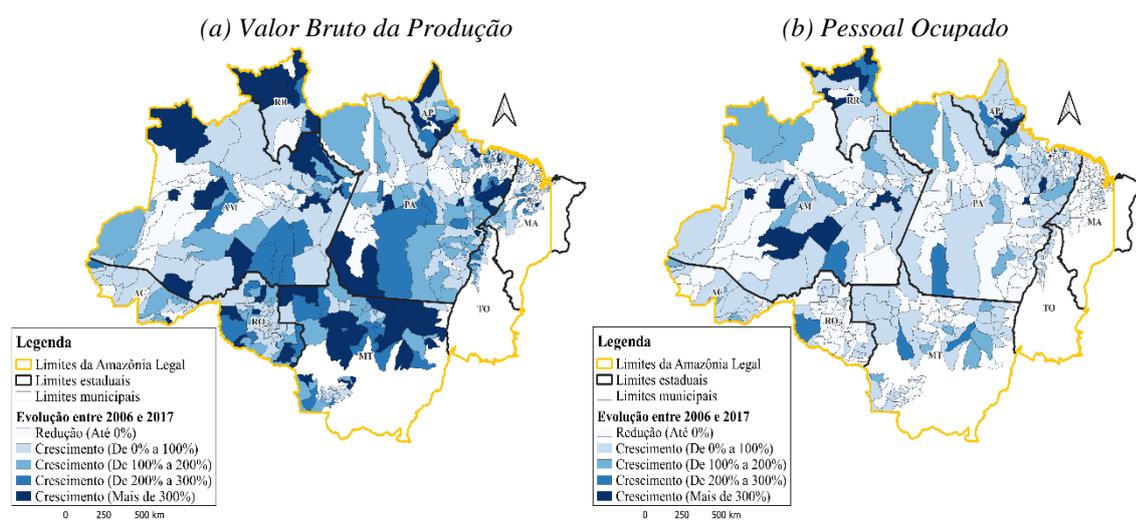


Figura 2 – Evolução do VBP e do pessoal ocupado, em percentual, nos estabelecimentos agropecuários no Bioma Amazônia entre 2006 e 2017.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em IBGE (2006, 2017).

O padrão de produtivo na Amazônia se difunde de maneiras diferentes. Em geral, os municípios com maior crescimento do VBP foram puxados pelo desempenho da produção vegetal, concentrados especialmente no norte do estado do Mato Grosso, cuja área está predominantemente na fronteira agrícola da Amazônia conhecida como “Arco do Desmatamento⁴” (Figura 3.a), onde os cultivos de lavouras temporárias (soja e milho) têm se consolidado. A evolução da produção animal, por sua vez, tem se expandido nos municípios da outra parte da região da fronteira agrícola, especificamente o sul dos estados do Pará e do Acre. Assim, mesmo dentro de um bioma específico, o crescimento agropecuário tem se dado de formas distintas na Amazônia.

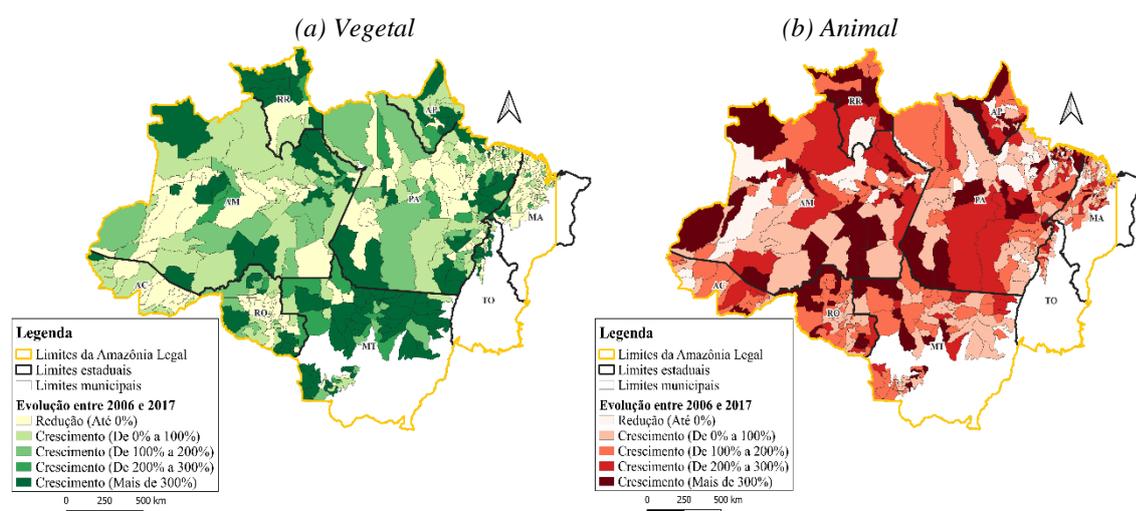


Figura 3 – Evolução do VBP vegetal e animal, em percentual, nos estabelecimentos agropecuários no Bioma Amazônia entre 2006 e 2017.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em IBGE (2006, 2017).

O perfil tecnológico

Estrutural

A adoção de tecnologias passa por diferentes níveis de condicionantes que vão desde o ambiente interno, que, diz respeito as características individuais dos produtores, ao ambiente externo, como a disponibilidade de acesso a serviços e estruturas que muitas vezes passam pela coordenação estatal através de investimentos e programas públicos (SOUZA FILHO et al., 2011). No que diz respeito a infraestrutura, entre 2006 e 2017 houve um avanço considerável no acesso à energia elétrica dos estabelecimentos agropecuários, porém, 29% ainda não tinham acesso (Tabela 5). Esse é um requisito fundamental para grande parte dos pacotes tecnológicos, inclusive para possibilitar o acesso a informações técnicas e aos serviços de assistência técnica e extensão rural (ATER) (BUAINAIN; CAVALCANTE; CONSOLINE, 2021).

Em relação à orientação técnica, o acesso já era reduzido em 2006 considerando que apenas 13% dos estabelecimentos agropecuários na Amazônia haviam recebido, algo que se agravou em 2017 mesmo com a institucionalização⁵ de algumas políticas, uma vez que a crise

⁴ É uma região que abrange o oeste do Maranhão, sul do Pará e vai em direção a oeste, passando por Mato Grosso, Rondônia e Acre.

⁵ Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural para a Agricultura Familiar e Reforma Agrária e o Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural na Agricultura Familiar e na Reforma Agrária (Pronater) foram instituídos em 2010 pela Lei no 12.188, de 11 de janeiro de 2010 e a Agência Nacional de



fiscal e econômica dos estados e da União reduziram os recursos públicos estaduais e federais consideravelmente (PEIXOTO, 2020), deixando 90% dos estabelecimentos desassistidos de serviços de ATER. Quanto ao acesso à financiamento, ocorreu um movimento interessante na Amazônia, pois, em termos de acesso à crédito rural via programas públicos, houve uma redução assim como ocorreu no nível nacional, porém, houve um aumento no acesso ao financiamento de forma geral, indicando que os produtores na Amazônia estão acessando crédito através de outras instituições financeiras, além dos programas governamentais, embora apenas 10% dos estabelecimentos amazônicos tenham acessado linhas de financiamento.

Os resultados disponíveis apenas para o ano de 2017 (de acesso a informações técnicas e de internet), revelam que pelo menos 35% dos produtores não tinham acesso à informação técnica e que a internet pouco se difundiu na Amazônia, visto que mais de 80% dos estabelecimentos agropecuários não tinham acesso à internet. Em um contexto de difusão de novas tecnologias, ter acesso a esses atributos são fundamentais para a adoção tecnológica dos produtores. Tais resultados sintetizam o *IDEstrut* e o *IDEstrut2*, que demonstraram níveis menores que a média nacional na Amazônia. Em específico ao *IDEstrut*, observa-se que os níveis do índice na Amazônia e no Brasil era similares, porém, a condição estrutural nos municípios dos estabelecimentos agropecuários em geral evoluiu 40,6% em 11 anos, enquanto na Amazônia a evolução foi de 10,5%. Obviamente, existem estruturas que são fundamentais para o desenvolvimento dos produtores, como a disponibilidade logística por meio de rodovias e/ou estradas em condições trafegáveis (FERREIRA; VIEIRA FILHO, 2020), que são fundamentais para o escoamento da produção e integração a mercados. No entanto, o Censo não realiza o levantamento a respeito de acesso a rodovias ou algo relacionado.

Tabela 5 - Número de estabelecimentos agropecuários com acesso a condições estruturais na Amazônia e no Brasil em 2006 e 2017.

Estrutura	Amazônia			Brasil		
	2006	2017	%	2006	2017	%
Energia elétrica	290.389	484.161	66,7	3.595.667	4.217.362	17,3
Orientação técnica	81.765	67.866	-17,0	1.145.049	1.025.443	-10,4
Acesso à informação	-	437.465	-	-	3.747.277	-
Associação	233.538	219.246	-6,1	2.126.537	1.996.422	-6,1
Acesso à internet	-	114.645	-	-	1.430.156	-
Financiamento	55.322	67.839	22,6	919.116	784.538	-14,6
- Programas de crédito	44.161	24.008	-45,6	779.103	408.132	-47,6
<i>IDEstrut</i>	0,230	0,254	10,5	0,236	0,332	40,6
<i>IDEstrut2</i>	-	0,298	-	-	0,383	-

Fonte: Elaborado pelos autores com base em IBGE (2006, 2017).

Além de uma melhoria nas condições estruturais dos municípios de forma geral, um traço marcante da evolução do *IDEstrut* é o padrão de concentração nas áreas de maior expansão agrícola dentro do bioma Amazônia (norte do Mato Grosso e estado de Rondônia). Por outro lado, uma parcela de municípios dos estados do Acre, Amazonas e Pará situados em áreas mais remotas ainda tinham baixos níveis de condições estruturais, mesmo em 2017 (Figura 4).

Assistência Técnica e Extensão Rural (Anater) foi instituída em 2014 pelo Decreto no 8.252, de 26 de maio de 2014.

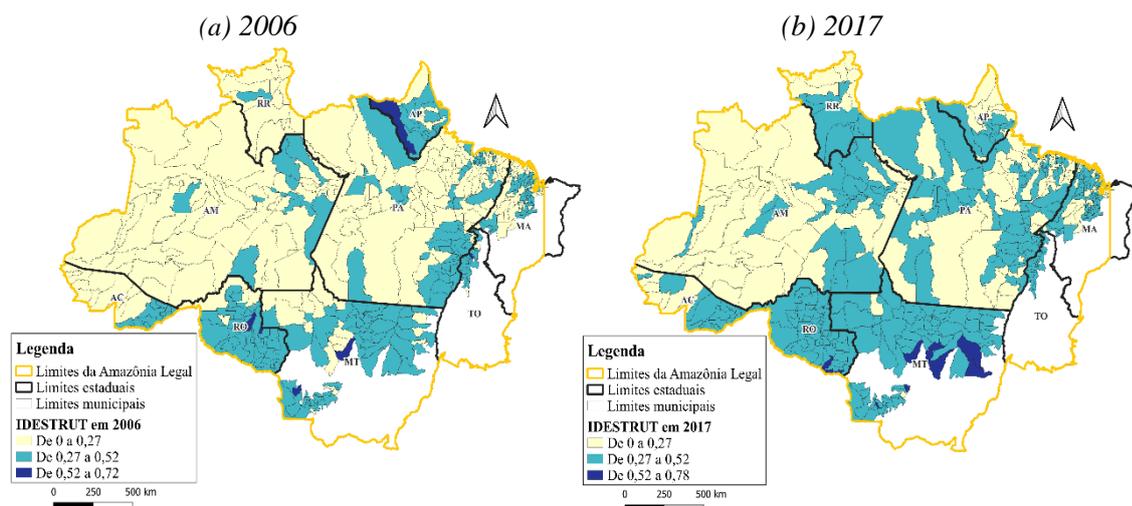


Figura 4 - Índice de Condição Estrutural (*IDEstrut*) dos estabelecimentos agropecuários da Amazônia entre 2006 e 2017.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em IBGE (2006, 2017).

Tecnologia

A expansão da agropecuária brasileira é marcada por diferentes “ondas” de inovação resultantes da geração, difusão e adoção de diversos pacotes tecnológicos no setor (BUAINAIN; CAVALCANTE; CONSOLINE, 2021). Dadas as características socioeconômicas dos produtores e condições estruturais disponíveis, que se traduzem na capacidade de aderir novas tecnologias, verificou-se distintos perfis tecnológicos (VIEIRA FILHO; SANTOS; FORNAZIER, 2013). Os resultados do acesso a tecnologias nos estabelecimentos agropecuários demonstram pelo menos duas perspectivas em relação à Amazônia. De um lado, entre 2006 e 2017, o número de estabelecimentos que adotaram alguma das tecnologias disponíveis dobrou em quase todos os componentes tecnológicos. De outro, a despeito dos expressivos avanços no período, a difusão tecnológica ainda é baixa na região, considerando a adubação, que é a mais difundida no Brasil (mais de 45% dos estabelecimentos tinham acesso em 2017), essa tecnologia não se difundiu para mais de 80% dos produtores (Tabela 6).

O tipo de tecnologia adotada no processo produtivo se relaciona com o grau de sustentabilidade ambiental (BUAINAIN et al., 2007). Se por um lado, o uso de uma tecnologia aumenta os ganhos de produtividade, de outro lado, resulta em impactos ambientais negativos, como a contaminação do solo através do uso de agrotóxicos, que na Amazônia é a tecnologia mais utilizada pelos produtores, correspondendo a 27,4% do total de estabelecimentos em 2017. O uso de componentes tecnológicos a nível nacional é baixo, considerando que o *IDTec* passou 0,13 em 2006 para 0,161 em 2017. Na Amazônia, porém, os níveis são ainda menores, não chegando a 0,10 em 2017, o que indica o baixo acesso à tecnologias dos estabelecimentos agropecuários na Amazônia.

Ao diagnosticar o potencial do espaço rural para a geração de riqueza no bioma, Buainain et al. (2020) alertou que a transferência e adaptação de tecnologias geradas em outras regiões agrícolas é insuficiente e reforça necessidade de produção de conhecimento e desenvolvimento de tecnologia local. Assim, nessa perspectiva, a baixa adoção de tecnologias mais convencionais pode ser uma oportunidade de gerar e difundir tecnologias compatíveis com a realidade regional.

Tabela 6 - Número de estabelecimentos agropecuários com acesso a tecnologias na Amazônia e no Brasil em 2006 e 2017.

Tecnologia		Amazônia			Brasil		
		2006	2017	%	2006	2017	%
Estabelecimentos	Adubação	52.625	131.220	149,3	1.838.573	2.420.989	31,7
	Agrotóxico	89.858	185.990	107,0	1.553.455	1.816.144	16,9
	Calcário	17.917	46.288	158,3	820.998	728.542	-11,3
	Agricultura orgânica	7.636	9.384	22,9	90.498	64.690	-28,5
	Trator	22.025	45.669	107,4	530.346	734.280	38,5
	Semeadeira/plantadeira	5.969	10.851	81,8	244.666	253.986	3,8
	Colheitadeira	2.206	4.187	89,8	84.901	119.866	41,2
	Máquina adubadeira	2.872	8.739	204,3	124.160	206.414	66,2
	Irrigação	15.135	38.890	157,0	331.990	502.379	51,3
	Plantio direto	26.391	38.028	44,1	506.667	553.382	9,2
Hectare	- Área irrigada	117.703	293.491	149,3	4.545.534	6.694.245	47,3
	- Área de plantio direto	1.022.203	4.699.244	359,7	17.871.773	33.052.969	84,9
Quantidade	- Trator	36.614	78.927	115,6	820.718	1.229.907	49,9
	- Semeadeira/plantadeira	22.494	15.572	-30,8	318.273	357.793	12,4
	- Colheitadeira	9.211	8.231	-10,6	116.081	172.199	48,3
	- Máquina adubadeira	6.835	9.309	36,2	147.884	253.206	71,2
<i>IDTec</i>		0,043	0,083	95,9	0,130	0,161	24,0

Fonte: Elaborado pelos autores com base em IBGE (2006, 2017).

O padrão de concentração do *IDTec* similar ao que ocorre com o VBP e ao *IDEstrut* é ainda maior, uma vez que demonstra, em geral, o baixo acesso tecnológico na maioria dos municípios da Amazônia e que esse padrão pouco evoluiu ao longo de 11 anos (Figura 5). Não é possível afirmar se o VBP cresceu com base na adoção tecnológica e da melhoria das condições estruturais ou, se até mesmo, as condições estruturais foram aprimoradas e a adoção tecnológica se intensificou por conta da expansão da produção, mas os estabelecimentos agropecuários dos municípios do norte mato grossense e do estado de Rondônia apresentaram o mesmo padrão de concentração dos maiores níveis das dimensões econômica, estrutural e tecnológica.

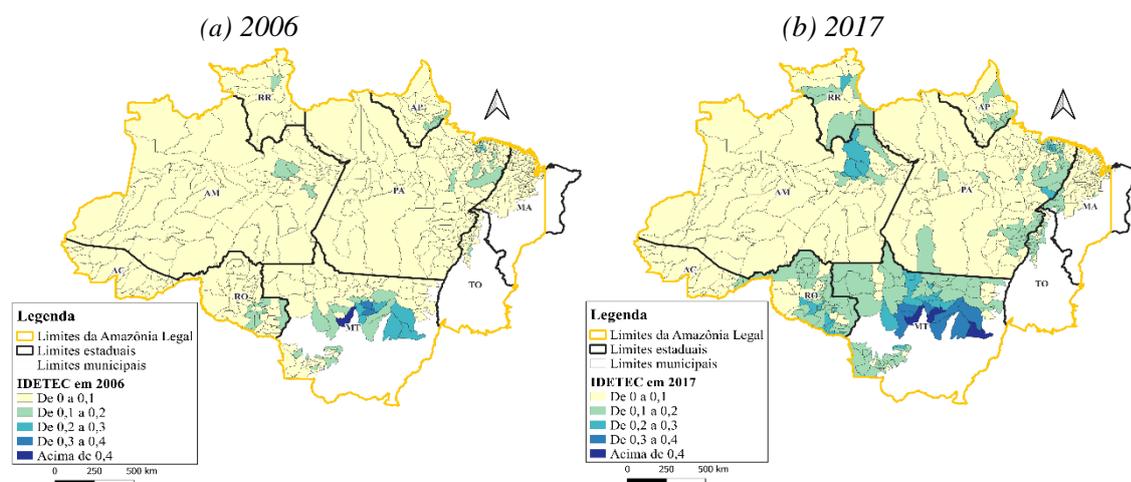


Figura 5 - Índice Tecnológico (*IDTec*) dos estabelecimentos agropecuários da Amazônia entre 2006 e 2017.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em IBGE (2006, 2017).



A característica ambiental

A inserção do setor agropecuário em um contexto de inovação tecnológica trouxe ganhos de produtividade que se refletiram em maior aproveitamento dos recursos escassos (GASQUES et al., 2020). De acordo com Vieira Filho, Gasques e Ransom (2020), a partir da estimativa de uma função de produção agrícola, um aumento de 100% no VBP é explicado pelos fatores produtivos: tecnologia (60,6%), terra (19,8%) e trabalho (19,5%). No horizonte de expansão agropecuária em novas fronteiras agrícolas, esses resultados são animadores sob a ótica de sustentabilidade, dado o potencial de conciliar crescimento econômico com preservação ambiental. A dinâmica de aumento da produtividade mantendo a área de produção é chamado em alguns trabalhos de *efeito poupa-terra* (SILVA, 2018). Vieira Filho (2018) constatou que o Brasil “economizou” 366 milhões de hectares entre 1990 e 2015 por conta da incorporação de tecnologia, ou seja, mais que o equivalente a um “Brasil agrícola” (Tabela 1).

Sobre a forma de utilização de terras, pelo menos três resultados se destacam (Tabela 7). O primeiro diz respeito a evolução entre 2006 e 2017 que mostra o avanço das áreas produtivas na Amazônia, que, enquanto o Brasil estabilizou as áreas de pastagens e de sistemas agroflorestais (SAFs) e expandiu as áreas de lavouras em 4,8%, as áreas de lavouras, pastagens e SAF cresceram acima de 10% na região. O segundo resultado está associado à composição da forma do uso da terra na Amazônia em relação ao padrão brasileiro, uma vez que na Amazônia as áreas de lavouras não ultrapassaram 9% do total e as áreas de florestas correspondem a quase 40%, enquanto no Brasil correspondem respectivamente a 18% e 28%. E o terceiro, relacionado à expansão de áreas destinadas a manutenção de matas e florestas no Brasil, cujo nível se replicou também para a Amazônia em torno de 10%.

Tabela 7 – Utilização das terras, em hectares, dos estabelecimentos agropecuários em 2006 e em 2017.

Uso da terra	Amazônia			Brasil		
	2006 (A)	2017 (B)	% (B/A)	2006 (A)	2017 (B)	% (B/A)
Lavouras	6.587.342	7.292.662	10,7	60.592.576	63.517.805	4,8
Pastagens	34.004.451	40.332.483	18,6	160.042.062	159.497.547	-0,3
Matas e/ou florestas	30.360.554	33.732.652	11,1	91.724.815	101.370.463	10,5
Sistemas agroflorestais	1.324.677	1.386.219	4,6	8.316.119	13.863.254	66,7
Outros	1.812.785	2.614.667	44,2	13.006.878	13.040.947	0,3

Fonte: Elaborado pelos autores com base em IBGE (2006, 2017).

A mudança da forma de uso da terra tem sido objeto de avaliação em alguns trabalhos quantitativos para indicar cenários sobre os níveis de desmatamento e orientar políticas e estratégias para minimizar os efeitos da atividade agropecuária no meio ambiente (FERREIRA FILHO; RIBERA; HORRIDGE, 2015; SOTERRONI et al., 2016). A distribuição espacial da evolução das áreas produtivas dialoga com os resultados encontrados no trabalho Carvalho e Domingues (2016), que mostra na construção de um cenário de 25 anos (2006-2030) que os estados com maior crescimento e desmatamento estariam situados no arco do desmatamento (Mato Grosso, Pará e Rondônia), especialmente aqueles produtores de soja e bovinos (Figuras 6.a e 6.b).

A implementação dos sistemas agroflorestais, por sua vez, demonstra um padrão de crescimento distribuído em “ilhas” no território amazônico com a maioria dos municípios apresentando uma condição de estagnação e uma parcela com expansão da área de SAFs considerável (Figura 6.d). Em conjunto com a recuperação das áreas de pastagens degradadas ocupadas pela pecuária bovina, Buainain et al. (2020) recomendou a promoção dos SAF como

estratégia para acelerar a incorporação tecnológica com o objetivo de obter maiores ganhos de produtividade na Amazônia.

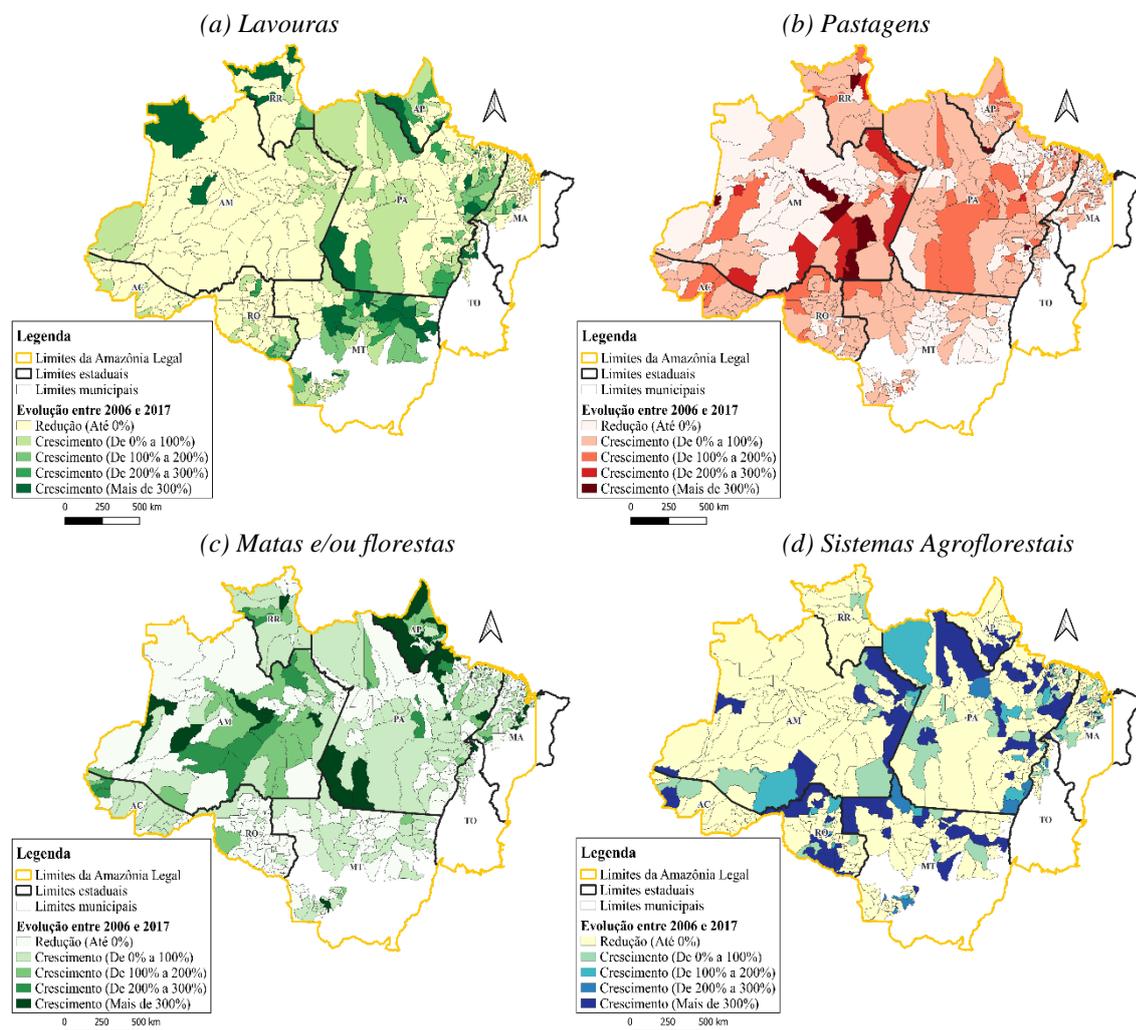


Figura 6 – Evolução das áreas de lavouras, de pastagens, de matas e/ou florestas e de sistemas agroflorestais, em percentual, nos estabelecimentos agropecuários da Amazônia entre 2006 e 2017. Fonte: Elaborado pelos autores com base em IBGE (2006, 2017).

4. Considerações Finais

A Amazônia cumpre funções ambientais centrais para a manutenção do clima global através de seus serviços ecossistêmicos e é uma região promissora em termos dos seus potenciais econômicos. Mesmo com os avanços de pesquisa científica e tecnologia na região, o principal desafio estrutural que se coloca ainda é o mesmo: encontrar alternativas produtivas que explorem a rica biodiversidade do bioma de forma sustentável, levando em conta a preservação ambiental, o crescimento econômico e o desenvolvimento social.

A expansão do setor agropecuário na região ganha ainda mais espaço nesse debate devido ao avanço da fronteira agrícola à Amazônia em pelo menos dois eixos. Um primeiro relacionado àquelas mais antigas e conhecidas, como o Arco do Desmatamento, e outras mais recentes, como o MATOPIBA. A segunda diz respeito ao crescimento do setor dentro do próprio bioma, onde a cobertura vegetal natural tem sido substituída por áreas de pastagens e de lavouras.



O censo agropecuário é a pesquisa oficial mais completa e rica disponível para conhecer a realidade da agropecuária no Brasil, a despeito de suas limitações temporais. De forma geral, ao longo de mais de uma década, o setor agropecuário brasileiro apresentou mudanças expressivas na configuração produtiva e estrutural, o que tem se difundido, ainda que de maneira bastante heterogênea, por todo o território nacional.

Embora alguns indicadores encontrados no presente estudo tenham apresentado direções diferentes do âmbito nacional, em geral, os resultados obtidos demonstraram que a evolução da agropecuária brasileira tem se refletido dentro dos municípios do bioma Amazônia nos mais diferentes aspectos avaliados: agrário, socioeconômico, estrutural, tecnológico e ambiental.

O aspecto agrário foi o que mais apresentou resultados com padrões diferentes ao nível nacional, especialmente no que diz respeito a participação dos estabelecimentos familiares e distribuição de terras. Enquanto o Brasil teve uma redução do número de estabelecimento agropecuários em geral e, principalmente, de familiares, e aumento do Índice de Gini da Terra, na Amazônia houve um aumento da participação de estabelecimentos familiares e não familiares e redução no Gini da Terra. É necessário estudos mais aprofundados para entender se essa dinâmica agrária foi pautada na melhoria da distribuição de terras entre agricultores familiares.

Os avanços econômicos e produtivos foram bem significativos e generalizados pelos municípios da Amazônia, representados especialmente pela produção vegetal. Enquanto a produção animal dobrou entre 2006 e 2017, a produção vegetal triplicou no mesmo período. Dado a heterogeneidade da região, a intensidade da evolução ficou concentrada principalmente em áreas de transição da Amazônia com o Cerrado, especificamente a divisa dos estados do Mato Grosso e do Pará.

Um movimento comum ao setor agropecuário que ocorreu no período foi a redução das pessoas ocupadas nos estabelecimentos agropecuários, embora a produção tenha evoluído consideravelmente, resultado que pode estar associado a maior adoção tecnológica, que, a despeito dos baixos níveis de tecnologia encontrados nos municípios da Amazônia, deve-se considerar que houve uma evolução expressiva em todo território, mas também de forma concentrada em áreas centrais e norte do estado do Mato Grosso e sul do estado de Rondônia.

O aspecto ambiental, representado pela forma de utilização das terras, demonstrou que, em geral, as pastagens foram a única que mostraram uma condição de estabilidade entre 2006 e 2017. Entretanto, essa forma de utilização de pastagem teve uma evolução foi considerável na Amazônia, superando até mesmo as lavouras, revelando que a atividade pecuária ainda é um importante vetor de desmatamento dentro do bioma.

Esse trabalho permite subsidiar pesquisas futuras sobre os indicadores e variáveis que expliquem o desempenho produtivo e econômico da agropecuária na Amazônia. Ademais, como os estudos sobre a Amazônia quase sempre abordam aspectos quase impossíveis de serem dissociados, como o desmatamento e a sustentabilidade, novas pesquisas poderiam ser realizadas para compreender a dinâmica entre o padrão produtivo do setor agropecuário e os eixos relacionados às questões ambientais.

Referências bibliográficas

AMAZÔNIA 2030. **As cinco Amazônias: Bases para o desenvolvimento sustentável da Amazônia Legal**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://amazonia2030.org.br/wp-content/uploads/2022/11/As5Amazonias.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2023.



- BALSADI, O. V. Evolução das ocupações e do emprego na agricultura brasileira no período 1992-2006. Em: BUAINAIN, ANTÔNIO MÁRCIO; DEDECCA, C. S. (Eds.). **Emprego e trabalho na agricultura brasileira**. 1. ed. Brasília: IICA, Embrapa, 2008. v. 9p. 95–127.
- BENEVIDES, M.; ALMEIDA, L. Desmatamento no Brasil: Uma Controvérsia em 50 Tons de Verde. **Sustainability in Debate**, v. 6, n. 3, p. 182–213, 23 dez. 2015.
- BUAINAIN, A. M. et al. **Agricultura familiar e inovação tecnológica no Brasil: características, desafios e obstáculos**. 1. ed. Campinas: UNICAMP, 2007.
- BUAINAIN, A. M. et al. **O Mundo Rural no Brasil do Século 21: A Formação de um Novo Padrão Agrário e Agrícola**. Brasília: Embrapa, 2014. v. 1
- BUAINAIN, A. M. et al. **Desafios para a Agricultura nos Biomas Brasileiros**. 1. ed. Brasília: EMBRAPA, 2020.
- BUAINAIN, A. M.; CAVALCANTE, P.; CONSOLINE, L. **Estado atual da agricultura digital no Brasil Inclusão dos agricultores familiares e pequenos produtores rurais**. 1. ed. Santiago: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), 2021. v. 1
- CARVALHO, T. S.; DOMINGUES, E. P. Projeção de um cenário econômico e de desmatamento para a Amazônia Legal brasileira entre 2006 e 2030. **Nova Economia**, v. 26, n. 2, p. 585–621, ago. 2016.
- CONTINI, E. et al. Dinamismo da Agricultura Brasileira. **Revista de Política Agrícola**, n. Edição Especial do MAPA-150 anos, p. 42–64, 2010.
- DANTAS, R. E. DE A. A criação de novos municípios no Brasil: o emancipacionismo brasileiro e os novos desafios legislativos. **Revista Eleitoral**, v. 29, p. 61–67, 2015.
- DELGROSSI, M. E.; BALSADI, O. V. Mercado de Trabalho e Agricultura no Brasil Contemporâneo. Em: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Eds.). **Uma Jornada pelos Contrastes do Brasil: Cem Anos do Censo Agropecuário**. 1. ed. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2020. v. 1p. 205–218.
- FERREIRA FILHO, J. B. DE S.; RIBERA, L.; HORRIDGE, M. Deforestation Control and Agricultural Supply in Brazil. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 97, n. 2, p. 589–601, 5 mar. 2015.
- FERREIRA, M. D. P.; VIEIRA FILHO, J. E. R. Eficiência Técnica na Agropecuária: Capacidade de Armazenagem e Densidade de Rodovias. Em: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Eds.). **Uma Jornada pelos Contrastes do Brasil: Cem Anos de Censo Agropecuário**. 1. ed. Brasília: IPEA, 2020. v. 1p. 161–172.
- GASQUES, J. G. et al. Crescimento e Produtividade da Agricultura Brasileira: Uma Análise do Censo Agropecuário. Em: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Eds.). **Uma Jornada pelos Contrastes do Brasil: Cem Anos de Censo Agropecuário**. 1. ed. Brasília: IPEA, IBGE, 2020. v. 1p. 107–119.
- GUANZIROLI, C.; BUAINAIN, A.; SABBATO, A. Family farming in Brazil: evolution between the 1996 and 2006 agricultural censuses. **Journal of Peasant Studies**, v. 40, n. 5, p. 817–843, set. 2013.
- GUANZIROLI, C. E. et al. **Agricultura Familiar e Reforma Agrária no Século XXI**. Rio de Janeiro: Garamound, 2001.



HOFFMANN, R.; NEY, M. G. Evolução Recente da Estrutura Fundiária e Propriedade Rural no Brasil. Em: GASQUES, J. G.; VIEIRA FILHO, J. E. R.; NAVARRO, Z. (Eds.). **A Agricultura Brasileira: Desempenho, Desafios e Perspectivas**. 1. ed. Brasília: IPEA, 2010. v. 1p. 45–65.

HOMMA, A. K. O. Amazônia: os avanços e os desafios da pesquisa agrícola. **Parcerias Estratégicas**, v. 18, n. 36, p. 33–54, 2013.

HOMMA, A. K. O. Amazônia: da bioeconomia das “drogas do sertão” à bioeconomia do século 21. Em: BARROS, G. S. DE C.; NAVARRO, Z. (Eds.). **O Brasil rural contemporâneo: interpretações**. 1. ed. São Paulo: Editora Baraúna, 2022. v. 1p. 32–84.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2006**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm>>. Acesso em: 25 maio. 2018.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuaria/censo-agropecuaria-2017>>. Acesso em: 10 set. 2019a.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias: 2017**. 1. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2017b. v. 1

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Biomass e sistema costeiro-marinho do Brasil: compatível com a escala 1:250 000**. 1. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. v. 45

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produto Interno Bruto dos Municípios**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?=&t=resultados>>. Acesso em: 5 set. 2022.

KAGEYAMA, A. A.; BERGAMASCO, S. M. P. P.; OLIVEIRA, J. T. A. DE. Uma Tipologia dos Estabelecimentos Agropecuários do Brasil a partir do Censo de 2006. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 51, n. 1, p. 105–121, 2013.

KIRBY, K. R. et al. The future of deforestation in the Brazilian Amazon. **Futures**, v. 38, n. 4, p. 432–453, maio 2006.

LIRA, S. R. B. DE; SILVA, M. L. M. DA; PINTO, R. S. Desigualdade e heterogeneidade no desenvolvimento da Amazônia no século XXI. **Nova Economia**, v. 19, n. 1, p. 153–184, 2009.

MACIEL, R. C. G.; MANGABEIRA, J. A. DE C.; KASSAI, J. R. **Reserva Extrativista “Chico Mendes”: A Socioeconomia 25 anos depois**. 1. ed. Triunfo: Omnis Scientia, 2021. v. 1

MARTHA JR., G. et al. Estilo de desenvolvimento da agropecuária brasileira e desafios futuros. **Revista de Política Agrícola**, v. Ano XIX, n. Edição Especial de Aniversário do Mapa – 150 anos, p. 93–106, jul. 2010.

MELLO, A. F. DE. Dilemas e desafios do desenvolvimento sustentável da Amazônia: O caso brasileiro. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, n. 107, p. 91–108, 1 set. 2015.

NAVARRO, Z. et al. **A Economia Agropecuária do Brasil - A Grande Transformação**. São Paulo: Baraúna, 2020. v. 1



PEIXOTO, M. Assistência Técnica e Extensão Rural: Grandes Deficiências Ainda Persistem. Em: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Eds.). **Uma Jornada pelos Contrastes do Brasil: Cem Anos de Censo Agropecuário**. 1. ed. Brasília: IPEA, 2020. v. 1p. 323–340.

PNUD - PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Atlas do Desenvolvimento Humano dos Municípios**. Disponível em: <<https://www.undp.org/pt/brazil/atlas-dos-munic%C3%ADpios>>. Acesso em: 28 fev. 2023.

REYDON, B. P. Governança de terras e a questão agrária no Brasil. Em: BUAINAIN, A. M. et al. (Eds.). **O Mundo Rural no Brasil do Século 21: A Formação de Um Novo Padrão Agrário e Agrícola**. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2014. v. 1p. 725.

SCHNEIDER, S.; CASSOL, A. Diversidade e Heterogeneidade da Agricultura Familiar no Brasil e Algumas Implicações para Políticas Públicas. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, v. 31, n. 2, p. 227–263, 2014.

SILVA, R. P. DA. Efeitos poupa-terra e poupa-trabalho na agricultura brasileira. **Revista de Política Agrícola**, v. 3, n. 3, p. 69–81, 2018.

SOTERRONI, A. C. et al. Modelagem de Mudanças de Uso da Terra no Brasil: 2000-2050. Em: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Eds.). **Agricultura, Transformação Produtiva e Sustentabilidade**. 1. ed. Brasília: IPEA, 2016. v. 1.

SOUZA, P. M. DE et al. Diferenças regionais de tecnologia na agricultura familiar no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 57, n. 4, p. 594–617, 2019.

SOUZA FILHO, H. M. DE et al. Condicionantes da Adoção de Inovações Tecnológicas na Agricultura. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 28, n. 1, p. 223–255, 2011.

SOUZA, P. M. et al. Tecnologia na Agricultura Brasileira: Uma Análise das Desigualdades Regionais para os Segmentos Não Familiar e Familiar. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 49, n. 3, p. 147–169, 2018.

VIEIRA FILHO, J. E. R. **Efeito Poupa-Terra e Ganhos de Produção no Setor Agropecuário Brasileiro**. Texto para Discussão ed. Brasília: IPEA, 2018. v. 2386

VIEIRA FILHO, J. E. R. Retrato de uma Década: Ganhar Tempo foi Possível? Em: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Eds.). **Uma Jornada pelos Contrastes do Brasil: Cem Anos de Censo Agropecuário**. 1. ed. Brasília: IPEA, 2020. v. 1p. 25–38.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. **Uma jornada pelos contrastes do Brasil: Cem Anos de Censo Agropecuário**. 1. ed. Brasília: IPEA, 2020. v. 1

VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G.; RONSOM, S. Inovação e Expansão Agropecuária Brasileira. Em: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Eds.). **Uma Jornada pelos Contrastes do Brasil: Cem Anos de Censo Agropecuário**. 1. ed. Brasília: IPEA, 2020. v. 1p. 121–134.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; SANTOS, G. R. DOS; FORNAZIER, A. **Distribuição produtiva e tecnológica da agricultura brasileira e sua heterogeneidade estrutural**. Brasília: CEPAL. Escritório no Brasil/IPEA, 2013. v. 1