

ESTUDO

006/2023

Sustentabilidade ambiental na agropecuária: análise do Efeito Poupa-Florestas

Governo do Estado de Goiás

Ronaldo Ramos Caiado

Secretaria-Geral de Governo

Adriano da Rocha Lima

Diretor-Executivo

Erik Alencar de Figueiredo

Assessor-Executivo

Alex Felipe Rodrigues Lima

Gerência de Estudos Ambientais e Agronegócio

Érica Basílio Tavares Ramos

Colaborador

Érica Basílio Tavares Ramos

Capa

Ricceli Alencar Cardoso

Revisão

Ana Luíza de Souza Pereira Carvalho

Todos os direitos deste trabalho reservados ao Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos (IMB).

Praça Dr. Pedro Ludovico Teixeira (Praça Cívica), Setor Central (Antiga Chefatura de Polícia), Goiânia – GO.

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos.

E-mail: imb@goias.gov.br

As publicações do IMB estão disponíveis para download gratuito nos formatos PDF.

Acesse: <https://www.imb.go.gov.br>

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte.

Reproduções para fins comerciais são proibidas.

RAMOS, É. B. T.

Sustentabilidade ambiental na agropecuária: análise do efeito poupa-florestas dos estados do Centro-Oeste e Matopiba. Goiânia-GO: Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos – IMB, 2023.

Índices para catálogo sistemático:

1. Sustentabilidade Ambiental.
2. Produtividade agropecuária.
3. Avanço tecnológico.
4. Efeito Poupá-Florestas.
5. Políticas Públicas.

SUMÁRIO

- Nas últimas décadas, o Brasil vem apresentando ganhos expressivos de produtividade agropecuária;
- Para além dos ganhos econômicos, uma agropecuária mais produtiva, com o uso eficiente da terra e dos demais recursos naturais, consiste em uma alternativa para mitigar os problemas relacionados à sustentabilidade ambiental;
- O presente estudo busca medir o impacto das melhorias de produtividade agropecuária sobre o meio-ambiente, por meio do indicador “Efeito Poupa-Florestas”;
- O Poupa-Florestas mostra a diferença entre a área que seria necessária para garantir a produção agropecuária, sem melhorias de produtividade, e a área efetivamente utilizada;
- Uma diferença positiva mostra a área poupada em razão do aumento de produtividade;
- Dessa forma, os resultados do efeito poupa-florestas mostraram que o Brasil poupou cerca de 102,6 milhões de hectares entre 2010 e 2020 devido aos ganhos de produtividade da atividade agropecuária (agricultura, pecuária de corte e pecuária de leite) com destaque para os estados de Mato Grosso (20,17 milhões), Goiás (9,9 milhões) e Tocantins (7,4 milhões) com as maiores áreas poupadas no período, entre as regiões analisadas (Centro-Oeste e Matopiba¹);
- Em termos de área poupada em relação à área total do estado, Goiás se destacou. Entre 2010 e 2020 o Estado poupou cerca de 29% de sua área, seguido dos estados de Tocantins (27%) e Mato Grosso (22%);
- Em termos comparativos entre as atividades analisadas (agricultura, pecuária de corte e pecuária de leite), o efeito poupa-florestas foi maior para pecuária de corte, ou seja, a área poupada foi maior, devido aos ganhos de produtividade da atividade;
- Dessa forma, desenvolver políticas para aumentar a produtividade agropecuária e aumentar investimentos direcionados a pesquisa e desenvolvimento (P&D) terá efeitos positivos na produção no longo prazo, contribuindo na preservação ambiental;
- No entanto, para os produtores alcançarem novos níveis de adoção de tecnologia, eles precisam de conhecimento e habilidades; portanto, o treinamento e o investimento em estratégias de extensão são importantes neste processo.

¹ Matopiba é um acrônimo que denomina a região que se estende por territórios de quatro estados do Brasil, formado com as primeiras sílabas dos nomes dessas unidades federativas: Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia

INTRODUÇÃO

Nas últimas três décadas, o Brasil apresentou ganhos expressivos de produtividade agropecuária. Neste período, a agricultura teve um crescimento de cerca de 49%, passando de 9,25 para 13,10 toneladas por hectare. A pecuária de leite teve um crescimento de 98%, passando de 118,93 para 235,32 litros de leite por hectare de pastagem. Nas últimas duas décadas, a produtividade da pecuária de corte quase dobrou, passando de 26,26 para 52,14 quilos da carcaça bovina por hectare de pastagem (IBGE, 2023a; IBGE, 2023b; IBGE, 2023c).

Segundo Gasques et al. (2014) os ganhos de produtividade obtidos nos últimos anos na agropecuária brasileira permitiram que o país mudasse de país importador para um expressivo exportador de produtos agropecuários. Alinhado a esses ganhos, Vieira Filho (2022) destaca que uma das centralidades do setor agropecuário é a sustentabilidade produtiva e ambiental. De acordo com Féres e Ferreira (2020), um dos grandes desafios na preservação ambiental no Brasil está na intensificação das atividades agropecuárias. Uma maior produtividade por hectare reduziria a necessidade da incorporação de novas áreas agrícolas para o aumento de produção, melhorando assim os indicadores ambientais.

Além disso, questões relacionadas à crescente demanda mundial por alimentos (crescimento populacional) e segurança alimentar são relevantes no contexto de sustentabilidade ambiental na agropecuária brasileira. Segundo os dados da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) a população mundial cresceu cerca de 47% entre 1990 e 2020, passando de 5,3 bilhões para 7,8 bilhões de pessoas (FAO, 2023). Sobre a segurança alimentar, questões ligadas ao impacto da variabilidade climática na produtividade agropecuária é um fator significativo (LACHAUD; BRAVO-URETA; LUDENA, 2017).

O uso eficiente da terra é uma alternativa para mitigar problemas relacionados à sustentabilidade ambiental na atividade agropecuária (FÉRES; FERREIRA, 2020; FERREIRA; FÉRES, 2020). Segundo Dias-Filho e Ferreira (2008) existe uma necessidade da utilização de tecnologias que mantenham a capacidade produtiva do solo, a fim de diminuir a incorporação de novas áreas no processo produtivo e, dessa forma, reduzir a pressão para abertura de novas áreas de floresta. Neste contexto, Balbino, Barcellos e Stone (2011) destacam o papel de pesquisas e implementação de técnicas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) voltadas principalmente para recuperação de pastagens degradadas. E, atrelado a isso, está o papel de políticas públicas, voltadas principalmente para o cooperativismo, assistência técnica, crédito rural, entre outros (COSTA; FREITAS, 2016; GARCIA; VIEIRA FILHO, 2014; GASQUES et al., 2014; NEVES; CASTRO; FREITAS, 2019).

Segundo Vieira Filho e Gasques (2020) a agropecuária brasileira é um setor heterogêneo, em que nas regiões Sul e o Sudeste, tem-se um maior amadurecimento setorial; no Centro-Oeste, seu cresci-

mento é bastante expressivo; e no Norte e parte do Nordeste, vão aparecendo novas fronteiras agrícolas. Os resultados em conjunto da produção agrícola das regiões sudeste e centro-oeste reforçam essa heterogeneidade, ambas regiões representaram 77% da produção agrícola no Brasil, ou seja, grande parte da produção está concentrada em oito estados brasileiros (IBGE, 2023a).

Dada a heterogeneidade produtiva da agropecuária entre os estados brasileiros, para efeitos de análise, foram selecionados os estados de duas regiões bastante expressiva no setor agrícola, uma já bastante consolidada do que diz respeito ao desempenho produtivo, a região Centro-Oeste; e outra com alto potencial produtivo, sendo a região do Matopiba, que é composta pelos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia. Segundo Oliveira e Gasques (2019) a produção no Norte e no Nordeste passou a se concentrar mais precisamente na fronteira agrícola, na região conhecida como Matopiba, cujas condições são propícias para o aumento da produção agrícola, com alto potencial produtivo. Nos últimos dez anos, somente a produção de soja na região mais que dobrou, com um crescimento de 132% (IBGE, 2023a).

Em 2020, a região Centro-oeste deteve um quarto (1/4) da produção agrícola no Brasil, e somente Goiás representou 38% da produção agrícola da região. Em termos de produtividade, o Estado de Goiás também se destacou, com um crescimento de 6% em relação a 2010, totalizando 15,13 toneladas por hectare, acima da média nacional de produtividade do ano. Para a produção de carne esse percentual foi ainda maior, a região Centro-Oeste foi responsável por 39% da produção de carne brasileira. E, para a produção de leite, a região representou 12% do total produzido no país, e somente Goiás foi responsável por 77% da produção de leite na região, e na última década, apenas o Estado de Goiás conseguiu ter ganhos de produtividade de leite (IBGE, 2023a, 2023b, 2023c). Junto a isto, estão os indicadores de sustentabilidade ambiental. A região Centro-Oeste conseguiu ter ganhos significativos em área de floresta plantada (silvicultura), crescimento de aproximadamente 167% entre 2010 e 2020. Além disso, houve uma redução de cerca de 9% na área de pastagens na região (MAPBIOMAS, 2023). Segundo Townsend, Costa e Pereira (2012) dentre as técnicas e práticas para recuperação de pastagens estão a renovação por meio da integração lavoura-pecuária, implementação de sistemas silvipastoris, arborização de pastagens, descompactação do solo, entre outros.

Dessa forma, o estudo buscou analisar a sustentabilidade ambiental no setor agropecuário (agricultura, pecuária de corte e pecuária de leite) brasileiro e dos estados da região Centro-Oeste e do Matopiba. Para isso, além de analisar o desempenho produtivo do setor, o estudo procurou medir o “Efeito poupa-florestas”, um índice que mede o impacto da mudança técnica na produção agropecuária sobre a preservação ambiental; em outras palavras, mede a área que não foi incorporada no processo produtivo graças aos ganhos de produtividade. Dessa forma, este estudo busca trazer um diagnóstico que possibilite que o gestor público tome decisões relacionadas ao uso eficiente e preservação de recursos escassos.

METODOLOGIA

2.1. EFEITO POUPA-FLORESTAS

O efeito poupa-florestas é conhecido como uma medida de preservação ambiental, que mede a mudança técnica na produção agropecuária (VIEIRA FILHO, 2022). Tal metodologia foi utilizada nos estudos de Martha Jr., Alves e Contini (2012), De Alcantara, Vieira Filho e Gasques (2021) e Vieira Filho (2022).

A crescente demanda por alimentos impulsiona a oferta agropecuária. Com isso, uma das preocupações atreladas aos ganhos de produtividade está a preocupação com a sustentabilidade ambiental (GARCIA; VIEIRA FILHO, 2014). Dessa forma, calculou-se o efeito poupa-florestas do setor agrícola e do setor pecuário bovino (corte e leite).

Para entender o indicador, primeiramente é preciso responder a seguinte pergunta: qual é a extensão do tamanho da terra necessária para produzir a quantidade atual de alimentos ou carne, dados os padrões de produção anteriores de tecnologia e rendimentos? Esta extensão é dada pela razão Pf/Yi . O efeito poupa-florestas mostra a diferença entre a área de terra que seria necessária para a produção atual e a área efetivamente utilizada. Se houver um crescimento de produtividade, essa diferença será positiva, indicando que menos hectares de área florestal foram utilizados, porém mantendo a produção agrícola do período.

O efeito poupa-florestas decorrente dos ganhos de produtividade no setor agrícola Y_a pode ser calculado da seguinte forma:

$$y_a = \frac{p_f}{y_i} - a_f \quad (1)$$

P_f é a produção no ano final (produção em toneladas dos produtos selecionados); Y_i é a produtividade no ano inicial (produção/área plantada em hectares) e a_f é a área plantada no último ano (hectares).

Posteriormente, calculou-se o efeito poupa-florestas decorrente dos ganhos de produtividade no setor de carne bovina Y_{pc} :

$$y_{pc} = \frac{p_f}{y_i} - a_f \quad (2)$$

P_f é a produção no ano final (kg de carcaça bovina); Y_i é a produtividade no ano inicial (kg de carcaça bovina/pastagem em hectares) e a_f é a área de pastagem no último ano (hectares).

E, também procurou-se calcular o efeito poupa-florestas decorrentes dos ganhos de produtividade do leite (Y_{pl}). Para isso, utilizou o seguinte cálculo:

$$y_{pl} = \frac{p_f}{y_i} - a_f \quad (3)$$

P_f é a produção no ano final (mil litros de leite); Y_i é a produtividade no ano inicial (mil litros de leite/pastagem em hectares) e a_f é a área de pastagem no último ano (hectares).

2.2. BASE DE DADOS

Para a análise do desempenho do setor agrícola e pecuário bovino (corte e leite) e para o cálculo do efeito poupa-florestas, utilizou-se as seguintes bases de dados: Pesquisa Agrícola Municipal (PAM) do IBGE, Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) do IBGE, Pesquisa Trimestral de Abate de Animais (ABATE) do IBGE, MapBiomias e Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG) para o período de 1990, 2000, 2010 e 2020 (IBGE, 2023c, 2023b, 2023a; MAPBIOMAS, 2023; SEEG, 2023). O Quadro 1 apresenta a descrição das variáveis utilizadas no estudo.

Quadro 1 - Descrição das variáveis

| Variáveis | Unidade de medida | Período | Descrição | Fonte |
|-----------------------------------|--------------------|-------------------------|---|--|
| Área plantada agrícola | hectares | 1990, 2000, 2010 e 2020 | Área plantada total | Pesquisa Agrícola Municipal (IBGE) |
| Produção agrícola | toneladas | 1990, 2000, 2010 e 2020 | Produção total | Pesquisa Agrícola Municipal (IBGE) |
| Produtividade agrícola | Toneladas/hectares | 1990, 2000, 2010 e 2020 | Razão entre a produção agrícola e área plantada | Calculado |
| Área plantada da soja | hectares | 1990, 2000, 2010 e 2020 | Área plantada total | Pesquisa Agrícola Municipal (IBGE) |
| Produção da soja | toneladas | 1990, 2000, 2010 e 2020 | Produção total | Pesquisa Agrícola Municipal (IBGE) |
| Produtividade da soja | Toneladas/hectares | 1990, 2000, 2010 e 2020 | Razão entre a produção agrícola e área plantada | Calculado |
| Produção Pecuária bovina de corte | Quilos | 2000, 2010 e 2020 | Peso total das carcaças bovinas | Pesquisa Trimestral do Abate de Animais (IBGE) |
| Área pastagem ² | Hectares | 1990, 2000, 2010 e 2020 | Área de pastagem | MapBiomias |

| | | | | |
|---|----------------------|-------------------------|---|--|
| Produtividade pecuária bovina de corte | Quilos/pastagem | 2000, 2010 e 2020 | Razão entre a quantidade produzida de carnes e área de pastagem | Calculado |
| Taxa de lotação da pecuária bovina de corte | Cabeças/pastagem | 2000, 2010 e 2020 | Razão entre a quantidade de cabeças bovinas e área de pastagem | Calculado |
| Desempenho bovino - pecuária bovina de corte | Litros/cabeça | 2000, 2010 e 2020 | Razão entre a quantidade produzida de leite e cabeças bovinas | Calculado |
| Produção Pecuária bovina de leite | Mil litros | 1990, 2000, 2010 e 2020 | Produção de leite | Pesquisa Pecuária Municipal (IBGE) |
| Produtividade pecuária bovina de leite | Litros/pastagem | 1990, 2000, 2010 e 2020 | Razão entre a quantidade produzida de leite área de pastagem | Calculado |
| Taxa de lotação da pecuária bovina de leite | Cabeças/pastagem | 1990, 2000, 2010 e 2020 | Razão entre a quantidade de cabeças bovinas e área de pastagem | Calculado |
| Desempenho bovino - pecuária bovina de leite | Litros/cabeça | 1990, 2000, 2010 e 2020 | Razão entre a quantidade produzida de leite e cabeças bovinas | Calculado |
| Área florestal ² | Hectares | 1990, 2000,2010 e 2020 | A área florestal representa a soma das áreas de Formação Florestal, Formação Savânica, Mangue e Restinga Arborizada | MapBiomass |
| Área de florestas plantadas ² | Hectares | 1990, 2000,2010 e 2020 | Área de florestas plantadas | MapBiomass |
| Emissões gases do efeito estufa da atividade agropecuária (GEE) | CO ₂ e(t) | 1990, 2000,2010 e 2020 | Emissões de gases de efeito estufa CO ₂ tonelada equivalente | Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG) |
| Área territorial | hectares | 2020 | Área territorial dos estados e do Brasil | Área Territorial (IBGE) |

Nota: ²Dados baixados na data 27 de abril de 2023.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

RESULTADOS

No que diz respeito ao desempenho produtivo da agropecuária brasileira, observa-se a existência de uma heterogeneidade produtiva entre os estados brasileiros. Para reforçar essa afirmação, fez-se uma análise de clusters para verificar e agrupar estados que possuem certa similaridade produtiva. Segundo Kassambara (2017) o objetivo do “clustering” é identificar padrões ou grupos de objetos semelhantes dentro de um conjunto de dados de interesse.

Para fazer o agrupamento dos estados, utilizou-se a metodologia de “K-means clustering” proposta por MacQueen (1967), no qual, cada cluster é representado pelo centro ou média dos pontos de dados pertencentes ao cluster. Para isso, utilizou-se dados de produção (toneladas) de cada produto apresentado na Pesquisa Agrícola Municipal (PAM) do IBGE. Dessa forma, a Figura 1A (Apêndice) apresenta a plotagem do gráfico de cluster obtido, e a partir da análise gráfica identificou-se dois agrupamentos de estados.

Posterior ao cálculo e plotagem do gráfico da análise de cluster, decidiu-se utilizar no estudo apenas os estados da região Centro-Oeste e do Matopiba. Ambas as regiões possuem semelhança na evolução produtiva.

3.1. EVOLUÇÃO PRODUÇÃO AGRÍCOLA: CENTRO-OESTE E MATOPIBA

Os resultados apresentados na Tabela 1 são referentes à produção, área plantada e produtividade da atividade agrícola. Em relação à produção, em 2020 o Estado de Goiás apresentou maior volume produzido; cerca de 105 milhões de toneladas², em consonância, a produtividade (tonelada/área) também apresentou resultado satisfatório no período, 15,13 toneladas por hectare, sendo a mais expressiva entre os estados analisados. Em seguida, Mato Grosso apresentou o maior volume produzido. Embora o estado do Mato Grosso tenha apresentado maior hectare de área plantada, não foi o estado com maior produtividade.

Os ganhos de produtividade alcançados pela região Matopiba ao longo dos anos trouxeram crescimento para a região, pois a produção de commodities é considerada intensa em capital, isto é, há um uso intenso de máquinas agrícolas, além disso, o uso de sementes melhoradas geneticamente é significativo (PEREIRA; CASTRO; PORCIONATO, 2018).

² A Tabela 1A do Apêndice apresenta a tabela completa com o desempenho de todos os estados brasileiros.

Tabela 1 - Produção agrícola, área plantada e produtividade de 1990, 2000, 2010 e 2020

| | Território | Ano | | | | Variação (%) | | | |
|--|--------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
| | | 1990 | 2000 | 2010 | 2020 | 1990-2000 | 2000-2010 | 2010-2020 | 1990-2020 |
| Área plantada (milhões de hectares) | Brasil | 50,21 | 49,53 | 63,21 | 83,39 | -1,37 | 27,63 | 31,91 | 66,06 |
| | Tocantins | 0,37 | 0,3 | 0,67 | 1,54 | -19,94 | 125,85 | 130,61 | 316,97 |
| | Maranhão | 1,64 | 1,24 | 1,77 | 1,72 | -23,92 | 41,96 | -2,72 | 5,07 |
| | Piauí | 1,5 | 0,91 | 1,26 | 1,66 | -39,35 | 39,25 | 31,38 | 10,96 |
| | Bahia | 3,26 | 4,04 | 4,54 | 4,14 | 24,03 | 12,34 | -8,82 | 27,05 |
| | Mato Grosso do Sul | 2,15 | 2,06 | 3,25 | 5,96 | -4,09 | 57,54 | 83,35 | 177,04 |
| | Mato Grosso | 2,51 | 4,81 | 9,42 | 17,19 | 91,37 | 95,89 | 82,51 | 584,21 |
| | Goiás | 2,64 | 3,09 | 4,5 | 6,94 | 17,13 | 45,72 | 54,13 | 163,08 |
| | Distrito Federal | 0,09 | 0,08 | 0,12 | 0,17 | -4,39 | 40,44 | 45,15 | 94,9 |
| Produção agrícola (milhões de toneladas) | Brasil | 464,46 | 586,92 | 947,47 | 1.092,08 | 26,37 | 61,43 | 15,26 | 135,13 |
| | Tocantins | 0,76 | 1,07 | 3,05 | 8,19 | 41,26 | 185,1 | 168,72 | 982,24 |
| | Maranhão | 4,9 | 3,78 | 7,47 | 8,94 | -22,87 | 97,67 | 19,78 | 82,62 |
| | Piauí | 4,54 | 1,66 | 2,89 | 6,57 | -63,42 | 73,85 | 127,4 | 44,6 |
| | Bahia | 12,95 | 20,11 | 22,68 | 21,4 | 55,29 | 12,8 | -5,67 | 65,23 |
| | Mato Grosso do Sul | 7,88 | 10,57 | 45,11 | 70,92 | 34,16 | 326,69 | 57,2 | 799,86 |
| | Mato Grosso | 7,74 | 22,3 | 44,68 | 95,82 | 188,16 | 100,31 | 114,46 | 1137,91 |
| | Goiás | 11,51 | 21,07 | 64,18 | 104,97 | 83,13 | 204,59 | 63,56 | 812,3 |
| | Distrito Federal | 0,29 | 0,53 | 0,67 | 1,01 | 83,33 | 26,11 | 49,63 | 245,93 |
| Produtividade (Produção/área plantada) | Brasil | 9,25 | 11,85 | 14,99 | 13,1 | 28,12 | 26,48 | -12,62 | 41,59 |
| | Tocantins | 2,04 | 3,6 | 4,55 | 5,3 | 76,44 | 26,24 | 16,53 | 159,55 |
| | Maranhão | 2,99 | 3,03 | 4,22 | 5,2 | 1,37 | 39,24 | 23,13 | 73,8 |
| | Piauí | 3,04 | 1,83 | 2,29 | 3,96 | -39,7 | 24,85 | 73,09 | 30,31 |
| | Bahia | 3,97 | 4,98 | 5 | 5,17 | 25,2 | 0,4 | 3,46 | 30,06 |
| | Mato Grosso do Sul | 3,67 | 5,13 | 13,89 | 11,91 | 39,87 | 170,84 | -14,26 | 224,81 |
| | Mato Grosso | 3,08 | 4,64 | 4,74 | 5,57 | 50,57 | 2,26 | 17,51 | 80,93 |
| | Goiás | 4,36 | 6,82 | 14,26 | 15,13 | 56,34 | 109,02 | 6,12 | 246,78 |
| | Distrito Federal | 3,31 | 6,35 | 5,7 | 5,88 | 91,74 | -10,2 | 3,09 | 77,49 |

Fonte: Pesquisa Agrícola Municipal (PAM) (2023).

3.2. EVOLUÇÃO DA PECUÁRIA BOVINA DE CORTE E DE LEITE: CENTRO-OESTE E MATOPIBA

A Tabela 2 apresenta a evolução da pecuária bovina de corte nos períodos de 2000, 2010 e 2020. Conforme os números apresentados, identificou-se que ao longo dos vinte anos houve um aumento da produtividade da pecuária bovina de corte no Brasil. O mesmo ocorreu para o desempenho animal (produção bovina/cabeças) e para a taxa de lotação (cabeças/hectares de pastagem). Segundo Féres e Ferreira (2020) as tendências observadas na taxa de lotação (cabeças de bovinos por hectare de pastagem) podem estar relacionadas a um aumento na ineficiência do uso da terra. Dessa forma, políticas

públicas voltadas para o aprimoramento do conhecimento sobre manejo e uso adequado dos insumos podem ser uma alternativa para contornar tal situação. E, a questão relacionada à restrição orçamentária dos agricultores pode ser superada por meio do custeio e investimentos na produção adquiridos através do crédito rural voltados para este segmento.

Em relação à produção pecuária brasileira, o deslocamento vem se dando no bordo da floresta amazônica³. Entretanto, ao longo das últimas décadas, a expansão da produção pecuária se deu principalmente pelo uso intensivo de conhecimento e tecnologia (VIEIRA FILHO, 2018). Neste sentido, segundo Lapola et al. (2014), em paralelo à crescente modernização da agropecuária brasileira, observou-se uma redução expressiva do desmatamento, o que tem se dissociado da produção agropecuária.

Os estados com melhor desempenho bovino (produção/cabeças bovinas) foram: Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás.

Tabela 2 - Produção pecuária bovina de corte de 2000, 2010 e 2020

| | | Ano | | | Variação (%) | | |
|---|--------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | 2000 | 2010 | 2020 | 2000-2010 | 2010-2020 | 2000-2020 |
| Efetivo Rebanho Bovino (milhões de cabeças) | Brasil | 169,88 | 209,54 | 217,84 | 23,35 | 3,96 | 28,23 |
| | Tocantins | 6,14 | 7,99 | 9,13 | 30,13 | 14,27 | 48,7 |
| | Maranhão | 4,09 | 6,98 | 8,32 | 70,66 | 19,2 | 103,42 |
| | Piauí | 1,78 | 1,68 | 1,43 | -5,62 | -14,88 | -19,66 |
| | Bahia | 9,56 | 10,53 | 9,75 | 10,15 | -7,41 | 1,99 |
| | Mato Grosso do Sul | 22,21 | 22,35 | 19,03 | 0,63 | -14,85 | -14,32 |
| | Mato Grosso | 18,92 | 28,76 | 32,34 | 52,01 | 12,45 | 70,93 |
| | Goiás | 18,4 | 21,35 | 23,63 | 16,03 | 10,68 | 28,42 |
| | Distrito Federal | 0,11 | 0,1 | 0,08 | -9,09 | -20 | -27,27 |
| Área de Pastagem (milhões de hectares) | Brasil | 148,5 | 156,12 | 150,08 | 5,12 | -3,87 | 1,06 |
| | Tocantins | 5,59 | 6,61 | 6,47 | 18,08 | -2,05 | 15,66 |
| | Maranhão | 4,94 | 6,67 | 7,24 | 35,04 | 8,51 | 46,53 |
| | Piauí | 0,94 | 1,08 | 1,03 | 14,84 | -5,31 | 8,74 |
| | Bahia | 16,12 | 16,43 | 15,92 | 1,92 | -3,07 | -1,2 |
| | Mato Grosso do Sul | 15,68 | 15,35 | 13,44 | -2,08 | -12,46 | -14,28 |
| | Mato Grosso | 17,71 | 21,08 | 19,76 | 19,05 | -6,26 | 11,59 |
| | Goiás | 14,9 | 14,37 | 12,99 | -3,56 | -9,56 | -12,78 |
| | Distrito Federal | 0,11 | 0,09 | 0,08 | -18,38 | -7,12 | -24,19 |
| Taxa de lotação Bovino (nº cabeças/área) | Brasil | 1,14 | 1,34 | 1,45 | 17,34 | 8,14 | 26,89 |
| | Tocantins | 1,1 | 1,21 | 1,41 | 10,22 | 16,6 | 28,52 |
| | Maranhão | 0,83 | 1,05 | 1,15 | 26,27 | 9,9 | 38,77 |
| | Piauí | 1,89 | 1,55 | 1,4 | -17,79 | -10,01 | -26,02 |
| | Bahia | 0,59 | 0,64 | 0,61 | 8,09 | -4,48 | 3,25 |
| | Mato Grosso do Sul | 1,42 | 1,46 | 1,42 | 2,8 | -2,77 | -0,04 |

³ A Tabela 2A apresentada no Apêndice expõe o desempenho de todos os estados brasileiros no setor pecuário bovino de corte.

| | | | | | | | |
|--|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Mato Grosso | 1,07 | 1,36 | 1,64 | 27,65 | 19,97 | 53,13 |
| | Goiás | 1,24 | 1,49 | 1,82 | 20,3 | 22,37 | 47,22 |
| | Distrito Federal | 1,06 | 1,16 | 1,05 | 9,92 | -9,86 | -0,92 |
| Produtividade (Produção Pecuária/Área de Pastagem) | Brasil | 26,26 | 33,91 | 52,14 | 29,12 | 53,77 | 98,55 |
| | Tocantins | 19,81 | 25,94 | 38,64 | 30,98 | 48,94 | 95,09 |
| | Maranhão | 16,47 | 15,04 | 19,69 | -8,66 | 30,87 | 19,54 |
| | Piauí | 24,88 | 18,22 | 20,56 | -26,76 | 12,85 | -17,35 |
| | Bahia | 5,03 | 12,34 | 16,21 | 145,12 | 31,36 | 221,99 |
| | Mato Grosso do Sul | 49,45 | 39,98 | 65,79 | -19,14 | 64,55 | 33,04 |
| | Mato Grosso | 25,62 | 37,81 | 71,83 | 47,61 | 89,96 | 180,39 |
| | Goiás | 30,56 | 35,42 | 57,73 | 15,92 | 62,96 | 88,91 |
| | Distrito Federal | 0 | 0 | 0 | | | |
| | Desempenho Animal (Produção Pecuária/nº de cabeças) | Brasil | 22,96 | 25,26 | 35,92 | 10,02 | 42,2 |
| Tocantins | | 18,04 | 21,44 | 27,38 | 18,85 | 27,71 | 51,77 |
| Maranhão | | 19,88 | 14,38 | 17,13 | -27,67 | 19,12 | -13,83 |
| Piauí | | 13,19 | 11,75 | 14,73 | -10,92 | 25,36 | 11,68 |
| Bahia | | 8,49 | 19,25 | 26,48 | 126,74 | 37,56 | 211,9 |
| Mato Grosso do Sul | | 34,92 | 27,46 | 46,48 | -21,36 | 69,26 | 33,1 |
| Mato Grosso | | 23,97 | 27,72 | 43,89 | 15,64 | 58,33 | 83,1 |
| Goiás | | 24,74 | 23,84 | 31,75 | -3,64 | 33,18 | 28,33 |
| Distrito Federal | | | | | | | |

Fonte: Pesquisa Pecuária Municipal (PPM), Pesquisa Trimestre de Abate de Animais (ABATE) e MapBiomias (2023).

A Tabela 3 apresenta a evolução da pecuária bovina de leite nos períodos de 1990, 2000, 2010 e 2020. Ao longo desses trinta anos, o Brasil apresentou uma queda na quantidade de vacas ordenhadas, cerca de 16%. Todos os estados analisados também apresentaram redução no efetivo de vacas ordenhadas, com destaque para o estado do Mato Grosso do Sul (-72%).

Ao contrário dos números obtidos na taxa de lotação da pecuária bovina de corte, a pecuária bovina de leite apresentou queda na taxa de lotação ao longo dos trinta anos analisados. Por sua vez, a produtividade (litros/hectares) e o desempenho bovino (cabeças/hectare) apresentaram um crescimento neste período, tanto para o Brasil, quanto para os estados analisados.

O Estado de Goiás e o Distrito Federal apresentaram os melhores desempenhos na produtividade de leite (produção de leite/hectare de pastagem). Em 2020, Goiás teve uma produtividade de leite de 244 litros por hectare de pastagem e o Distrito Federal surpreendeu com uma produtividade de leite de 365 litros por hectare.

Tabela 3 - Produção pecuária bovina de leite de 1990, 2000, 2010 e 2020

| | | Ano | | | | Variação (%) | | | |
|--|-----------|-------|-------|-------|-------|--------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 1990 | 2000 | 2010 | 2020 | 1990-2000 | 2000-2010 | 2010-2020 | 1990-2020 |
| | Brasil | 19,07 | 17,89 | 22,92 | 15,95 | -6,23 | 28,18 | -30,41 | -16,35 |
| | Tocantins | 0,4 | 0,35 | 0,53 | 0,52 | -13,13 | 51,57 | -0,86 | 30,53 |
| | Maranhão | 0,31 | 0,3 | 0,57 | 0,56 | -2,9 | 89,16 | -1,77 | 80,44 |

| | | | | | | | | | |
|---|--------------------|-------------|-------------|--------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|
| Vacas ordenhadas (milhões de cabeças) | Piauí | 0,21 | 0,19 | 0,16 | 0,1 | -6,3 | -17,93 | -35,2 | -50,17 |
| | Bahia | 1,59 | 1,51 | 2,21 | 0,77 | -5,28 | 46,58 | -65,2 | -51,68 |
| | Mato Grosso do Sul | 0,58 | 0,44 | 0,53 | 0,16 | -24,15 | 19,02 | -69,47 | -72,44 |
| | Mato Grosso | 0,31 | 0,4 | 0,62 | 0,39 | 28,81 | 53,85 | -36,05 | 26,73 |
| | Goiás | 2,34 | 2,01 | 2,48 | 1,86 | -14,31 | 23,62 | -24,91 | -20,46 |
| | Distrito Federal | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 2,55 | -19,6 | -26,77 | -39,62 |
| Área de Pastagem (milhões de hectares) | Brasil | 121,79 | 148,5 | 156,12 | 150,08 | 21,94 | 5,12 | -3,87 | 23,23 |
| | Tocantins | 3,95 | 5,59 | 6,61 | 6,47 | 41,57 | 18,08 | -2,05 | 63,74 |
| | Maranhão | 3,3 | 4,94 | 6,67 | 7,24 | 49,57 | 35,04 | 8,51 | 119,16 |
| | Piauí | 0,67 | 0,94 | 1,08 | 1,03 | 41,51 | 14,84 | -5,31 | 53,89 |
| | Bahia | 14,36 | 16,12 | 16,43 | 15,92 | 12,21 | 1,92 | -3,07 | 10,86 |
| | Mato Grosso do Sul | 13,74 | 15,68 | 15,35 | 13,44 | 14,1 | -2,08 | -12,46 | -2,19 |
| | Mato Grosso | 9,22 | 17,71 | 21,08 | 19,76 | 91,97 | 19,05 | -6,26 | 114,22 |
| | Goiás | 13,5 | 14,9 | 14,37 | 12,99 | 10,33 | -3,56 | -9,56 | -3,77 |
| Distrito Federal | 0,1 | 0,11 | 0,09 | 0,08 | 11,14 | -18,38 | -7,12 | -15,75 | |
| Taxa de lotação (nº cabeças/área) | Brasil | 0,16 | 0,12 | 0,15 | 0,11 | -23,1 | 21,93 | -27,61 | -32,12 |
| | Tocantins | 0,1 | 0,06 | 0,08 | 0,08 | -38,64 | 28,36 | 1,21 | -20,28 |
| | Maranhão | 0,09 | 0,06 | 0,09 | 0,08 | -35,08 | 40,08 | -9,47 | -17,67 |
| | Piauí | 0,31 | 0,2 | 0,15 | 0,1 | -33,79 | -28,54 | -31,57 | -67,62 |
| | Bahia | 0,11 | 0,09 | 0,13 | 0,05 | -15,58 | 43,81 | -64,1 | -56,41 |
| | Mato Grosso do Sul | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,01 | -33,53 | 21,55 | -65,12 | -71,82 |
| | Mato Grosso | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | -32,9 | 29,23 | -31,78 | -40,84 |
| | Goiás | 0,17 | 0,13 | 0,17 | 0,14 | -22,33 | 28,18 | -16,98 | -17,34 |
| Distrito Federal | 0,26 | 0,24 | 0,24 | 0,19 | -7,72 | -1,49 | -21,15 | -28,33 | |
| Produtividade (Produção leite/Área de Pastagem) | Brasil | 0,12 | 0,13 | 0,2 | 0,24 | 11,92 | 47,81 | 19,61 | 97,87 |
| | Tocantins | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,07 | 4,45 | 46,28 | 60,33 | 144,97 |
| | Maranhão | 0,04 | 0,03 | 0,06 | 0,05 | -21,01 | 85,61 | -12,16 | 28,79 |
| | Piauí | 0,09 | 0,08 | 0,08 | 0,07 | -6,59 | -0,64 | -16,17 | -22,2 |
| | Bahia | 0,05 | 0,04 | 0,08 | 0,07 | -13,14 | 67,63 | -11,32 | 29,11 |
| | Mato Grosso do Sul | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | -6,09 | 22,2 | -34,68 | -25,04 |
| | Mato Grosso | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 3,07 | 40,78 | -6,94 | 35,03 |
| | Goiás | 0,08 | 0,15 | 0,22 | 0,24 | 85,49 | 50,95 | 9,87 | 207,63 |
| Distrito Federal | 0,15 | 0,34 | 0,42 | 0,36 | 132,82 | 22,32 | -13,07 | 147,57 | |
| Desempenho Animal (Produção leite/nº de cabeças) | Brasil | 0,76 | 1,11 | 1,34 | 2,21 | 45,54 | 21,23 | 65,22 | 191,49 |
| | Tocantins | 0,26 | 0,45 | 0,51 | 0,81 | 70,22 | 13,96 | 58,41 | 207,3 |
| | Maranhão | 0,41 | 0,49 | 0,65 | 0,64 | 21,68 | 32,5 | -2,97 | 56,43 |
| | Piauí | 0,28 | 0,4 | 0,55 | 0,68 | 41,07 | 39,04 | 22,5 | 140,28 |
| | Bahia | 0,47 | 0,48 | 0,56 | 1,38 | 2,89 | 16,57 | 146,98 | 196,22 |
| | Mato Grosso do Sul | 0,68 | 0,96 | 0,97 | 1,81 | 41,27 | 0,54 | 87,27 | 165,98 |
| | Mato Grosso | 0,69 | 1,05 | 1,15 | 1,56 | 53,62 | 8,93 | 36,4 | 128,26 |
| Goiás | 0,46 | 1,09 | 1,29 | 1,7 | 138,82 | 17,76 | 32,34 | 272,18 | |
| Distrito Federal | 0,56 | 1,42 | 1,77 | 1,95 | 152,31 | 24,17 | 10,26 | 245,41 | |

Fonte: Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) e MapBiomias (2023).

3.3. MUDANÇA NO USO DA TERRA: CENTRO-OESTE E MATOPIBA

A Tabela 4 apresenta a evolução do uso da terra no Brasil e dos estados do Centro-oeste e da região do Matopiba nos períodos de 1990, 2000, 2010 e 2020. De acordo com as informações apresentadas, os estados do Centro-oeste possuem maior participação de áreas agrícolas sobre a área territorial total. O mesmo ocorreu para áreas de pastagens. O estado de Mato Grosso Sul, grande produtor bovino, reduziu a área de pastagem em 12%; neste mesmo período a produção de carne bovina por área de pastagem (+65%) e a produção por cabeça bovina (+69%) aumentaram significativamente (IBGE, 2023c; MAPBIOMAS, 2023).

Nos últimos anos o Brasil e muitos estados analisados apresentaram resultados positivos no que diz respeito à sustentabilidade ambiental, na qual conseguiram diminuir a área de pastagens e aumentar a área de florestas plantadas. Por exemplo, o Estado de Goiás entre 2010 e 2020 conseguiu aumentar a área plantada de florestas em 109%. Os ganhos em área de floresta plantada têm colaborado para os resultados positivos da sustentabilidade ambiental no Brasil.

Tabela 4 - Uso da terra de 1990, 2000, 2010 e 2020

| | | Ano (milhões de hectares) | | | | | Participação territorial (%) | Variação (%) | | | |
|------------------------|--------------------|---------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|------------------------------|--------------|--------------|---------------|--|
| | | 1990 | 2000 | 2010 | 2020 | 1990-2000 | | 2000-2010 | 2010-2020 | 1990-2020 | |
| Área plantada agrícola | Brasil | 50,21 | 49,53 | 63,21 | 83,39 | 9,8 | -1,37 | 27,63 | 31,91 | 66,06 | |
| | Tocantins | 0,37 | 0,3 | 0,67 | 1,54 | 5,57 | -19,94 | 125,85 | 130,61 | 316,97 | |
| | Maranhão | 1,64 | 1,24 | 1,77 | 1,72 | 5,21 | -23,92 | 41,96 | -2,72 | 5,07 | |
| | Piauí | 1,5 | 0,91 | 1,26 | 1,66 | 6,59 | -39,35 | 39,25 | 31,38 | 10,96 | |
| | Bahia | 3,26 | 4,04 | 4,54 | 4,14 | 7,33 | 24,03 | 12,34 | -8,82 | 27,05 | |
| | Mato Grosso do Sul | 2,15 | 2,06 | 3,25 | 5,96 | 16,68 | -4,09 | 57,54 | 83,35 | 177,04 | |
| | Mato Grosso | 2,51 | 4,81 | 9,42 | 17,19 | 19,03 | 91,37 | 95,89 | 82,51 | 584,21 | |
| | Goiás | 2,64 | 3,09 | 4,5 | 6,94 | 20,38 | 17,13 | 45,72 | 54,13 | 163,08 | |
| | Distrito Federal | 0,09 | 0,08 | 0,12 | 0,17 | 29,78 | -4,39 | 40,44 | 45,15 | 94,9 | |
| Pastagens | Brasil | 121,79 | 148,5 | 156,12 | 150,08 | 17,63 | 21,94 | 5,12 | -3,87 | 23,23 | |
| | Tocantins | 3,95 | 5,59 | 6,61 | 6,47 | 23,32 | 41,57 | 18,08 | -2,05 | 63,74 | |
| | Maranhão | 3,3 | 4,94 | 6,67 | 7,24 | 21,96 | 49,57 | 35,04 | 8,51 | 119,16 | |
| | Piauí | 0,67 | 0,94 | 1,08 | 1,03 | 4,07 | 41,51 | 14,84 | -5,31 | 53,89 | |
| | Bahia | 14,36 | 16,12 | 16,43 | 15,92 | 28,2 | 12,21 | 1,92 | -3,07 | 10,86 | |
| | Mato Grosso do Sul | 13,74 | 15,68 | 15,35 | 13,44 | 37,63 | 14,1 | -2,08 | -12,46 | -2,19 | |
| | Mato Grosso | 9,22 | 17,71 | 21,08 | 19,76 | 21,88 | 91,97 | 19,05 | -6,26 | 114,22 | |
| | Goiás | 13,5 | 14,9 | 14,37 | 12,99 | 38,19 | 10,33 | -3,56 | -9,56 | -3,77 | |
| | Distrito Federal | 0,1 | 0,11 | 0,09 | 0,08 | 13,93 | 11,14 | -18,38 | -7,12 | -15,75 | |
| Área florestal | Brasil | 574,2 | 545,06 | 522,95 | 512,88 | 60,27 | -5,07 | -4,06 | -1,93 | -10,68 | |
| | Tocantins | 17,8 | 16,52 | 15,32 | 14,48 | 52,18 | -7,21 | -7,26 | -5,49 | -18,67 | |

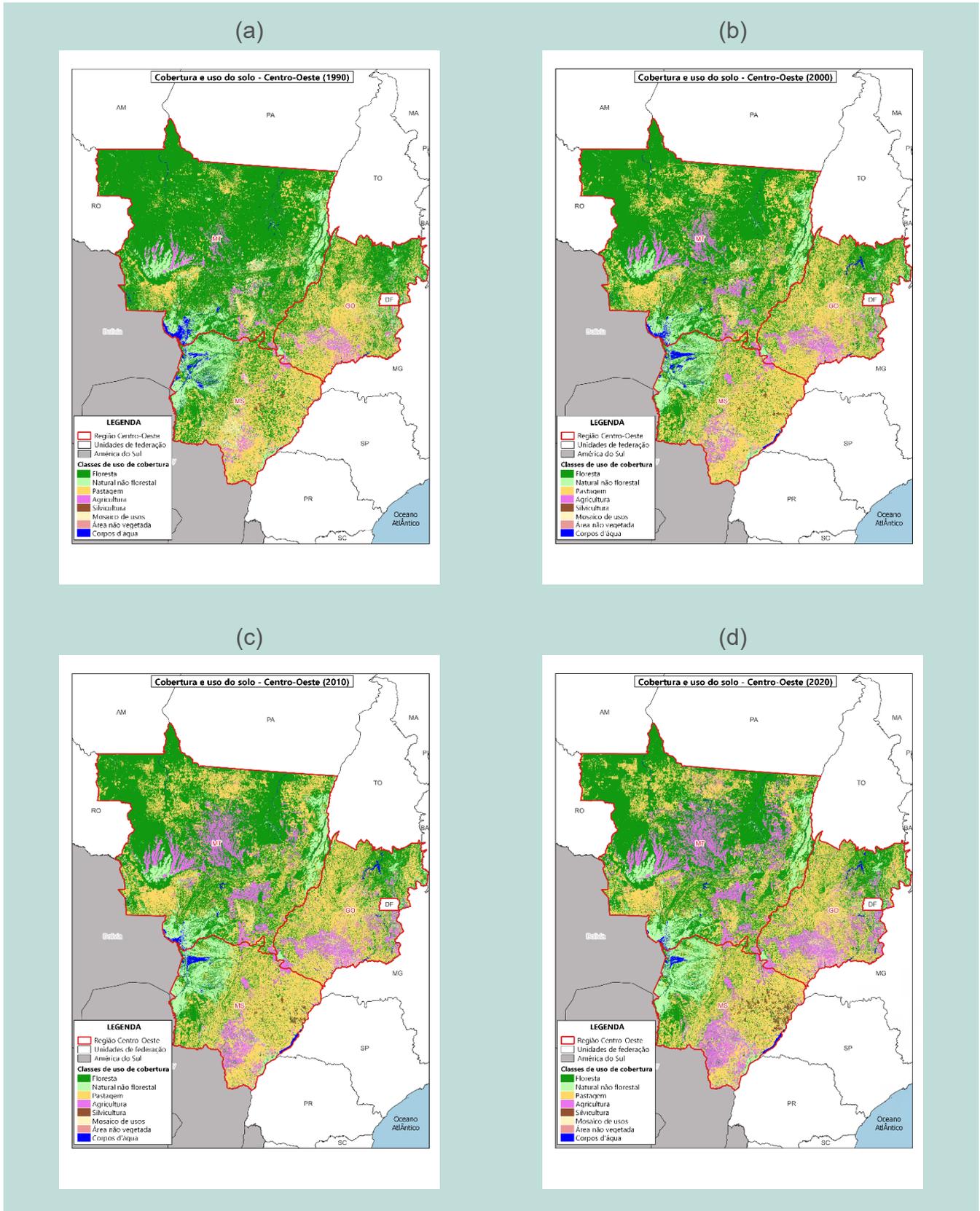
| | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|
| | Maranhão | 25,64 | 24,03 | 22,09 | 21,03 | 63,8 | -6,3 | -8,06 | -4,8 | -17,98 |
| | Piauí | 20,87 | 20,77 | 20,29 | 19,64 | 78 | -0,46 | -2,34 | -3,2 | -5,89 |
| | Bahia | 31,11 | 29,5 | 28,64 | 28,13 | 49,8 | -5,15 | -2,94 | -1,79 | -9,59 |
| | Mato Grosso do Sul | 10,6 | 8,8 | 8,13 | 8,16 | 22,85 | -16,99 | -7,65 | 0,43 | -23,01 |
| | Mato Grosso | 66,79 | 57,62 | 51,17 | 49,38 | 54,68 | -13,73 | -11,19 | -3,49 | -26,06 |
| | Goias | 12,94 | 11,19 | 10,3 | 10,08 | 29,63 | -13,52 | -7,95 | -2,09 | -22,06 |
| | Distrito Federal | 0,18 | 0,18 | 0,17 | 0,17 | 29,9 | -4,75 | -0,76 | -1,02 | -6,44 |
| Floresta Plantada | Brasil | 2,384 | 3,644 | 5,848 | 8,429 | 0,99 | 52,86 | 60,49 | 44,12 | 253,56 |
| | Tocantins | 0,005 | 0,004 | 0,007 | 0,073 | 0,26 | -13,23 | 82,15 | 876,01 | 1.442,57 |
| | Maranhão | 0,001 | 0,032 | 0,093 | 0,165 | 0,5 | 2.191,79 | 190,19 | 77,6 | 11.711,17 |
| | Piauí | 0,000008 | 0 | 0,002 | 0,016 | 0,06 | 73,63 | 15.956,48 | 648,91 | 208.687,27 |
| | Bahia | 0,127 | 0,314 | 0,504 | 0,635 | 1,12 | 146,24 | 60,8 | 25,84 | 398,25 |
| | Mato Grosso do Sul | 0,144 | 0,158 | 0,328 | 0,912 | 2,55 | 9,88 | 106,86 | 178,5 | 533,02 |
| | Mato Grosso | 0,001 | 0,023 | 0,058 | 0,159 | 0,18 | 1.685,63 | 153,45 | 171,74 | 12.198,15 |
| | Goias | 0,02 | 0,043 | 0,071 | 0,147 | 0,43 | 111,33 | 63,94 | 108,9 | 623,77 |
| | Distrito Federal | 0,001 | 0 | 0 | 0,002 | 0,35 | -98,99 | 6.212,34 | 474,25 | 265,29 |

Nota: A área de floresta natural representa a soma das áreas de Formação Florestal, Formação Savânica, Mangue e Restinga Arborizada.
Fonte: Pesquisa Agrícola Municipal, MapBiomias (2023).

Em relação às pastagens, Vieira Filho (2018) ressalta que adotar práticas de recuperação de pastagens degradadas e promover sistemas de integração produtiva (Lavoura-Pecuária-Floresta) são boas alternativas para melhorar os indicadores de sustentabilidade ambiental no Brasil.

A Figura 1 apresenta a distribuição espacial da cobertura e uso do solo da região Centro-Oeste das quatro décadas (1990, 2000, 2010 e 2020). É possível observar uma evolução bastante representativa da agricultura no estado do Mato Grosso ao longo dessas quatro décadas. O leste goiano apresentou uma boa evolução da agricultura nesse período, e municípios como Cristalina, Luziânia e Catalão são os grandes destaques dessa região. Também foi observado uma mudança expressiva na área de pastagem entre as décadas de 1990 e 2010. Na última década, já se observou a evolução da silvicultura, principalmente no estado do Mato Grosso do Sul, um aumento de 178% entre 2010 e 2020. A atividade silvícola tem sido uma alternativa comercial para diminuir a pressão sobre o desmatamento de florestas nativas.

Figura 1 - Evolução do uso e cobertura do solo da região Centro-Oeste

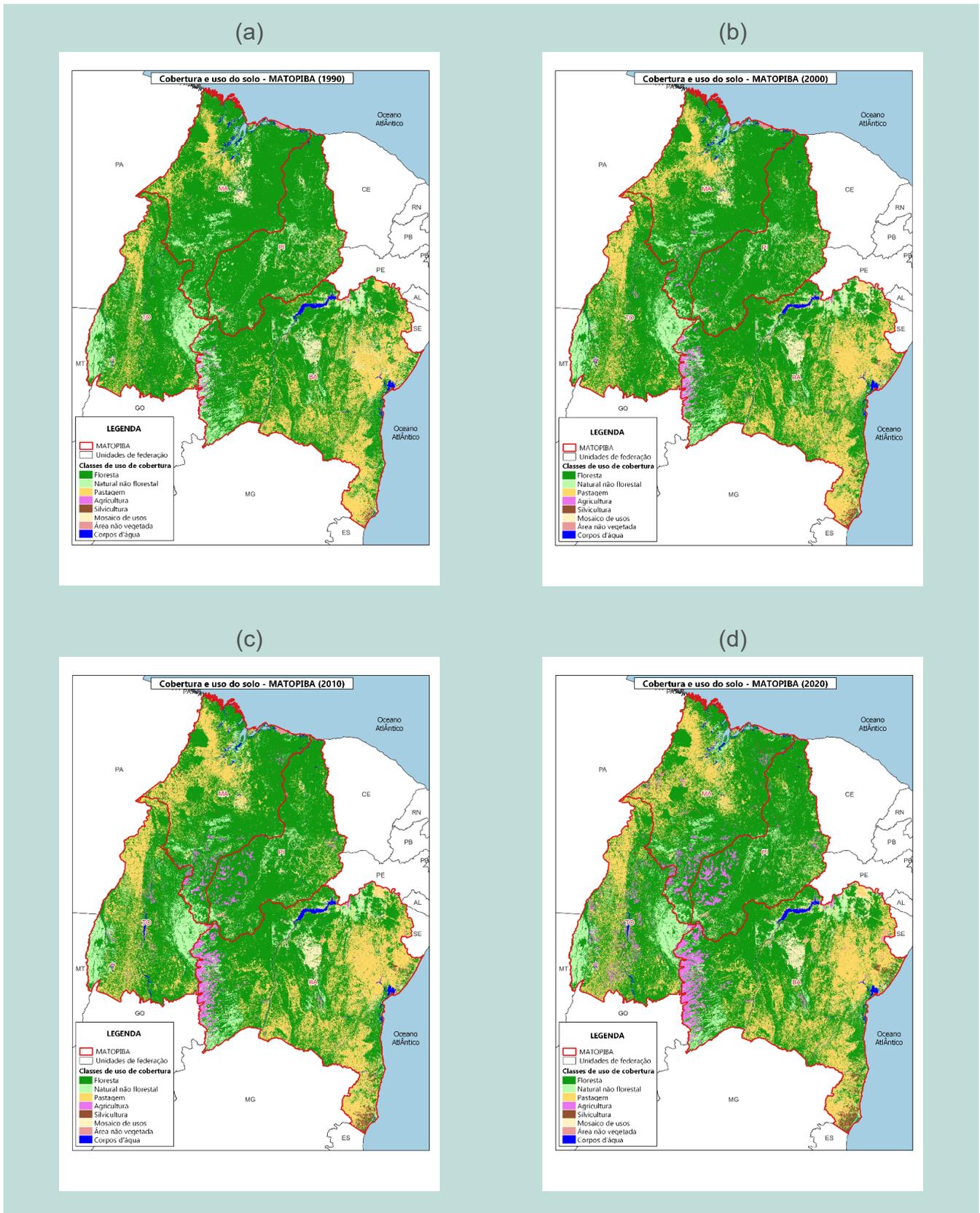


Fonte: Elaborado a partir das informações do MapBiomass (2023).

Embora a Figura 2 apresente os quatro estados que compõem o Matopiba, a região é composta por porções dos estados da Bahia, do Maranhão e do Piauí e por todo o território do Tocantins. A composição da região é dada por 135 municípios do Maranhão, 139 municípios do Tocantins, 33 municípios do Piauí e 30 municípios da Bahia. Dessa forma, o Matopiba totaliza 337 municípios (MAPA, 2023).

A Figura 2 apresenta a evolução da cobertura e uso do solo da região do Matopiba (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia) ao longo das décadas de 1990, 2000, 2010 e 2020. É possível observar mais precisamente uma evolução e concentração da agricultura na região conhecida como fronteira agrícola composta pelos 337 municípios dos quatro estados. O oeste baiano se destacou na evolução da área de agricultura.

Figura 2 - Evolução da cobertura e uso do solo da região do Matopiba



Fonte: Elaborado a partir das informações do MapBiomass (2023).

Segundo Pereira, Castro e Porcionato (2018) o Matopiba se destaca pelo crescimento do seu tamanho e de sua importância no cenário nacional, sendo considerada a segunda maior área agrícola brasileira, depois do Centro-Oeste.

3.4. EFEITO POUPA-FLORESTAS: CENTRO-OESTE E MATOPIBA

A Tabela 5 apresenta os resultados do efeito poupa-florestas do Brasil e dos estados da região Centro-Oeste e do Matopiba. Analisando apenas o efeito poupa-florestas da atividade agrícola, identificou-se que nos últimos dez anos houve um resultado negativo para o Brasil. No entanto, quando analisado o desempenho individual dos estados, identificou que todos os estados apresentados tiveram resultados positivos para o efeito poupa-florestas da agricultura, exceto o estado do Mato Grosso do Sul.

Os resultados do efeito poupa-florestas da atividade pecuária (corte e leite) apresentaram-se melhores quando comparados à atividade agrícola; a área poupada foi bem mais superior. Em relação ao resultado do efeito poupa-florestas da atividade da pecuária de corte, o Brasil conseguiu poupar cerca de 83 milhões de hectares nos últimos dez anos. E para a atividade da pecuária de leite, o Brasil poupou cerca de 30 milhões de hectares neste período.

Quando analisados os resultados do efeito poupa-florestas das atividades agrícola e pecuária em conjunto, os resultados se apresentaram ainda melhores, impulsionado pelos resultados da atividade pecuária. Nos últimos dez anos, o Brasil poupou cerca de 102,6 milhões de hectares em área, com destaque para os estados Mato Grosso (20,17 milhões), Goiás (9,9 milhões) e Tocantins (7,4 milhões) com as maiores áreas poupadas no período⁴. Em consonância, estes estados apresentaram bons resultados de produtividade. Isso mostra que os ganhos de produtividade colaboraram para o desempenho do efeito poupa-florestas. Em termos comparativos entre as atividades analisadas (agricultura, pecuária de corte e pecuária de leite), o efeito poupa-florestas foi maior para pecuária de corte, ou seja, a área poupada foi maior devido aos ganhos de produtividade da atividade.

Nos últimos dez anos, no ranking de área poupada em hectares, observou-se que em termos absolutos, o Estado de Goiás ocupou a segunda posição, agora, quando comparado a participação da área poupada no territorial total do estado, identificou-se que Goiás se destacou, com cerca de 29% de área poupada em relação ao território total do estado.

Nos últimos vinte anos (entre 2000 e 2020), devido aos ganhos de produtividade agrícola, na pecuária de corte e na pecuária de leite, o Brasil e o Estado de Goiás pouparam cerca de 33% e 84% de

⁴ A Tabela 5A do Apêndice apresenta o desempenho do efeito poupa-florestas de todos os estados brasileiros.

área de seus territórios, respectivamente. Com isso, o resultado mostrou que novas áreas não foram incorporadas no processo produtivo devido aos ganhos de produtividade.

Féres e Ferreira (2020) identificaram que na região Centro-Oeste a eficiência do uso da terra foi 0,31, isso mostra que há amplo espaço para a intensificação das atividades agropecuárias na região Centro-Oeste, reduzindo a necessidade de novas áreas agrícolas e pressão por desmatamento. Dessa forma, a região pode atingir resultados muito mais satisfatórios se aumentaram a eficiência do uso terra, ou seja, se tiver ganhos de produtividade da terra.

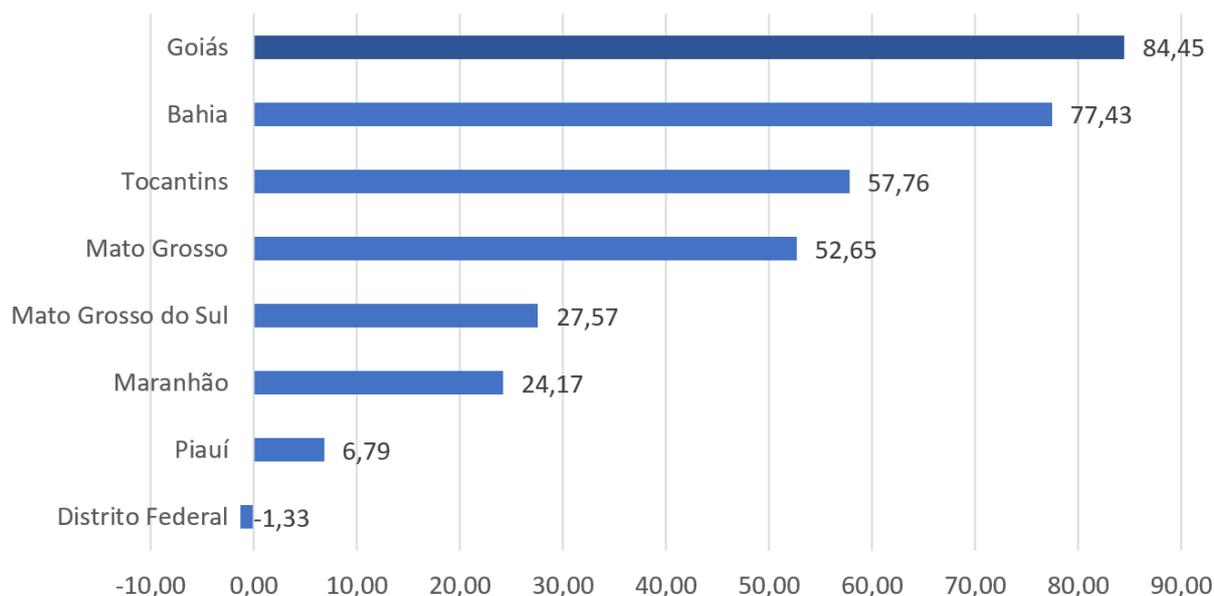
No contexto mundial, Vieira Filho (2022) identificou que o Brasil possui o maior efeito poupa-florestas entre os países analisados no período de 1990-2020, que eram: Argentina, Canadá, China, França, Alemanha, Índia e Estados Unidos. Segundo o autor, neste período, o Brasil poupou cerca de 43,2% de seu total territorial.

Tabela 5 - Efeito poupa-florestas de 1990-2000, 2000-2010, 2010-2020 e 2000-2020

| Território | Agricultura | | | | Pecuária de corte | | | Pecuária de leite | | | | Total | | | Território em 2020 (milhões de hectares) | Percentual | |
|--------------------|--|-----------|-----------|-----------|--|-----------|-----------|--|-----------|-----------|-----------|--|-----------|-----------|--|--------------------------------|--------------------------------|
| | Efeito Poupa-florestas (milhões de hectares) | | | | Efeito Poupa-florestas (milhões de hectares) | | | Efeito Poupa-florestas (milhões de hectares) | | | | Total em milhões de hectares (Agricultura + Pecuária corte + Pecuária leite) | | | | Percentual de área poupada (%) | Percentual de área poupada (%) |
| | 1990-2000 | 2000-2010 | 2010-2020 | 2000-2020 | 2000-2010 | 2010-2020 | 2000-2020 | 1990-2000 | 2000-2010 | 2010-2020 | 2000-2020 | 2000-2010 | 2010-2020 | 2000-2020 | 2020 | 2010-2020 | 2000-2020 |
| Brasil | 13,927 | 16,739 | -10,526 | 8,768 | 46,786 | 82,603 | 152,238 | 17,937 | 76,498 | 30,564 | 118,521 | 140,023 | 102,641 | 279,528 | 851,035 | 12,06 | 32,846 |
| Tocantins | 0,227 | 0,176 | 0,255 | 0,728 | 2,104 | 3,236 | 6,402 | 0,278 | 3,129 | 3,98 | 8,894 | 2,28 | 7,472 | 16,023 | 27,742 | 26,93 | 57,757 |
| Maranhão | 0,017 | 0,693 | 0,398 | 1,228 | -0,446 | 2,412 | 1,682 | -1 | 6,102 | -0,759 | 5,057 | 0,247 | 2,051 | 7,967 | 32,965 | 6,22 | 24,167 |
| Piauí | -0,36 | 0,314 | 1,213 | 1,926 | -0,29 | 0,132 | -0,046 | 0,062 | 0,007 | 0,166 | -0,171 | 0,024 | 1,179 | 1,709 | 25,176 | 4,68 | 6,788 |
| Bahia | 1,019 | 0,018 | 0,143 | 0,16 | 23,846 | 4,978 | 35,829 | -2,129 | 11,118 | -1,815 | 7,742 | 23,864 | 3,306 | 43,732 | 56,476 | 5,85 | 77,434 |
| Mato Grosso do Sul | 0,822 | 5,551 | -0,85 | 7,876 | -3,018 | 8,922 | 4,744 | -1,046 | 3,502 | -4,774 | -2,772 | 2,533 | 3,298 | 9,847 | 35,715 | 9,23 | 27,572 |
| Mato Grosso | 2,431 | 0,212 | 3,009 | 3,465 | 10,649 | 18,433 | 37,377 | 0,916 | 9,153 | -1,271 | 6,713 | 10,862 | 20,171 | 47,555 | 90,321 | 22,33 | 52,651 |
| Goiás | 1,74 | 4,906 | 0,424 | 8,449 | 2,288 | 8,182 | 11,729 | 12,736 | 7,32 | 1,283 | 8,556 | 7,194 | 9,889 | 28,734 | 34,024 | 29,07 | 84,453 |
| Distrito Federal | 0,077 | -0,012 | 0,005 | 0,013 | 0 | 0 | 0 | 0,141 | 0,019 | -0,01 | 0,005 | -0,012 | -0,005 | -0,008 | 0,576 | -0,9 | -1,329 |

Fonte: Resultados da pesquisa (2023).

O gráfico 1 apresenta o percentual de área poupada em relação ao território total do estado. Nos últimos vinte anos (2000-2020), Goiás conseguiu poupar cerca de 84,45% de seu território devido aos ganhos de produtividade agropecuária. Seguindo do estado da Bahia (77,43%), Tocantins (57,76%) e Mato Grosso (52,65%). O Distrito Federal (-1,33%) foi o único que apresentou o resultado do indicador negativo nesse período.

Gráfico 1 - Efeito poupa-florestas (agricultura, pecuária de corte e pecuária de leite) no território estadual (2000-2020) (em %)

Fonte: Resultados da pesquisa (2023).

A análise de cluster (Gráfico 1A do Apêndice) verificou e confirmou a heterogeneidade produtiva dos estados brasileiros no setor agrícola. Dessa forma, além de utilizar apenas os estados da região Centro-Oeste e do Matopiba, decidiu-se também calcular o efeito poupa-florestas somente da soja, a fim de identificar o desempenho de cada estado. Vale ressaltar que em 2020, a soja representou 22% da produção agrícola da região Centro-Oeste e para a região do Matopiba esse percentual foi ainda maior, cerca de 32% (IBGE, 2023a). Portanto, a Tabela 6 apresenta os resultados do efeito poupa-florestas decorrentes dos ganhos de produtividade da soja.

Entre os estados analisados, identificou-se que em termos absolutos de área poupada, Goiás ocupou a segunda posição no ranking, com uma área poupada de 755 mil hectares, ficando atrás apenas do Mato Grosso (1,6 milhões de hectares). Em termos relativos à área total do estado, Goiás ocupou também a segunda posição. Ao longo dos últimos dez anos, o estado poupou cerca de 2,22% de sua área total devido aos ganhos de produtividade de soja, ficando atrás apenas do Distrito Federal (2,85%). Nesse período, Goiás conseguiu reverter o desempenho da década anterior (2000-2010), e alcançou uma área poupada maior, cerca de 284% maior. Diferentemente, o desempenho brasileiro não apresentou a mesma tendência de Goiás, apresentando uma queda de 22% na área poupada em relação à década anterior.

Nos últimos trinta anos (1990-2020), o Brasil poupou cerca de 3,96% de sua área total devido aos ganhos de produtividade da soja. Nesse período, Goiás poupou cerca de 19,55% de sua área devido aos ganhos de produtividade da soja, ficando na terceira posição no ranking de percentual de área poupada, atrás do Maranhão (31%) e do Distrito Federal (20,99%).

Tabela 6 - Efeito poupa-florestas (hectares) da soja de 1990-2000, 2000-2010, 2010-2020 e 1990-2020

| Território | Efeito Poupa-florestas - Soja (hectares) | | | | Área territorial | Percentual - área poupada (%) | |
|--------------------|--|----------------|----------------|------------------|-------------------|-------------------------------|--------------|
| | 1990-2000 | 2000-2010 | 2010-2020 | 1990-2020 | 2020 | 2010-2020 | 1990-2020 |
| Brasil | 5.414.991 | 5.347.788 | 4.146.222 | 33.720.118 | 851.034.554 | 0,49 | 3,96 |
| Tocantins | 65.820 | 44.852 | 106.998 | 1.612.663 | 27.742.363 | 0,39 | 5,81 |
| Maranhão | 1.488.052 | 23.895 | 185.005 | 10.241.326 | 32.965.150 | 0,56 | 31,07 |
| Piauí | 133.840 | 1.026 | 208.937 | 3.456.467 | 25.175.548 | 0,83 | 13,73 |
| Bahia | 1.834.914 | 279.752 | 363.711 | 8.305.002 | 56.476.043 | 0,64 | 14,71 |
| Mato Grosso do Sul | 462.461 | 643.965 | 427.194 | 3.781.096 | 35.714.800 | 1,2 | 10,59 |
| Mato Grosso | 1.539.430 | -3.366 | 1.634.006 | 7.780.559 | 90.320.705 | 1,81 | 8,61 |
| Goiás | 1.766.818 | 196.659 | 755.099 | 6.650.452 | 34.024.286 | 2,22 | 19,55 |
| Distrito Federal | 28.907 | 8.590 | 16.410 | 120.895 | 576.078 | 2,85 | 20,99 |

Fonte: Resultados da pesquisa (2023).

3.5. EVOLUÇÃO DA ÁREA FLORESTAL

A Tabela 7 apresenta a área de florestas, sendo a soma das áreas de Formação Florestal, Formação Savânica, Mangue e Restinga Arborizada. Na última década, o Brasil teve uma redução de área florestal de 1,83%, o que em termos absolutos representou uma área de 9,5 milhões de hectares. Entre os estados com maior variação negativa, Tocantins se destacou, mas vale ressaltar que nas três décadas analisadas houve uma melhora desse indicador. Já o Estado de Goiás na última década analisada (2010-2020) teve uma perda florestal de (-2,09%).

Tabela 7 - Área florestal em hectares de 1990, 2000, 2010 e 2020

| | Área florestal (milhões de hectares) | | | | Território em 2020 (milhões de hectares) | Participação florestas no território total (%) | Variação (%) | | | |
|--------------------|--------------------------------------|---------------|---------------|---------------|--|--|---------------|--------------|--------------|---------------|
| | 1990 | 2000 | 2010 | 2020 | 2020 | 2020 | 1990-2000 | 2000-2010 | 2010-2020 | 1990-2020 |
| Brasil | 574,196 | 545,057 | 522,955 | 512,88 | 851,035 | 60,27 | -5,07 | -4,06 | -1,93 | -10,68 |
| Tocantins | 17,8 | 16,516 | 15,317 | 14,476 | 27,742 | 52,18 | -7,21 | -7,26 | -5,49 | -18,67 |
| Maranhão | 25,642 | 24,027 | 22,091 | 21,031 | 32,965 | 63,8 | -6,3 | -8,06 | -4,8 | -17,98 |
| Piauí | 20,867 | 20,772 | 20,286 | 19,638 | 25,176 | 78 | -0,46 | -2,34 | -3,2 | -5,89 |
| Bahia | 31,108 | 29,505 | 28,638 | 28,125 | 56,476 | 49,8 | -5,15 | -2,94 | -1,79 | -9,59 |
| Mato Grosso do Sul | 10,599 | 8,799 | 8,126 | 8,161 | 35,715 | 22,85 | -16,99 | -7,65 | 0,43 | -23,01 |
| Mato Grosso | 66,789 | 57,621 | 51,172 | 49,384 | 90,321 | 54,68 | -13,73 | -11,19 | -3,49 | -26,06 |
| Goiás | 12,936 | 11,188 | 10,298 | 10,083 | 34,024 | 29,63 | -13,52 | -7,95 | -2,09 | -22,06 |
| Distrito Federal | 0,184 | 0,175 | 0,174 | 0,172 | 0,576 | 29,9 | -4,75 | -0,76 | -1,02 | -6,44 |

Nota: A área florestal representa a soma da área de Formação Florestal, Formação Savânica, Mangue e Restinga Arborizada. Dados coletados dia 27/04/2023.

Fonte: MapBiomias e IBGE (2023).

A Tabela 8 apresenta o valor das emissões de gases de efeito estufa da atividade agropecuária. De 1990 a 2020, as emissões da atividade agropecuária de gases de efeito estufa aumentaram de 390,4 milhões para 579 milhões de toneladas de CO₂, o equivalente ao crescimento de cerca de 37%. Em 2020, o principal subsetor responsável pela emissão de gases de efeito estufa foi gerado pela fermentação entérica (emissão de gás metano) da produção de carne bovina (cerca de 64% do total de emissões agropecuárias). Dessa forma, políticas públicas que promovam investimentos nos processos de produção pecuária (como recuperação de pastagens, manejo adequado de pastagens, dieta alimentar que aumente o peso e reduza a idade de abate dos animais) apresentam um potencial substancial para mitigação de gases de efeito estufa (GARCIA; VIEIRA FILHO, 2014; ROCHA JUNIOR et al., 2019).

Para o Brasil, nos últimos dez anos houve um crescimento de 8% nas emissões da atividade agropecuária. Para Goiás, esse percentual foi ainda maior, cerca de 15%. Dessa forma, segundo o relatório do SEEG, é preciso expandir a produção de baixo carbono que atenda às metas nacionais e ao Acordo de Paris. Para alcançar esse objetivo, torna-se importante o papel de políticas públicas voltadas para esse segmento, e neste contexto tem-se linhas de crédito do Plano Safra, em especial o Programa ABC (ALBUQUERQUE et al., 2020).

Tabela 8 - Emissão de gases de efeito estufa da atividade agropecuária entre 1990 a 2020

| | Emissões gases do efeito estufa da atividade agropecuária (milhões de toneladas de CO ₂ equivalente) | | | | Variação (%) | | | |
|--------------------|---|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 1990 | 2000 | 2010 | 2020 | 1990-2000 | 2000-2010 | 2010-2020 | 1990-2020 |
| Brasil | 390,843 | 439,012 | 536,071 | 578,848 | 12,32 | 22,11 | 7,98 | 48,1 |
| Tocantins | 10,447 | 14,199 | 17,912 | 22,454 | 35,91 | 26,15 | 25,36 | 114,94 |
| Maranhão | 11,089 | 10,506 | 15,966 | 19,226 | -5,26 | 51,97 | 20,42 | 73,37 |
| Piauí | 6,385 | 5,519 | 5,199 | 5,38 | -13,56 | -5,8 | 3,48 | -15,74 |
| Bahia | 29,885 | 25,434 | 27,723 | 25,491 | -14,89 | 9 | -8,05 | -14,7 |
| Mato Grosso do Sul | 44,013 | 49,384 | 50,456 | 46,024 | 12,2 | 2,17 | -8,78 | 4,57 |
| Mato Grosso | 21,867 | 44,611 | 67,525 | 84,364 | 104,01 | 51,36 | 24,94 | 285,81 |
| Goiás | 42,219 | 44,038 | 51,145 | 58,593 | 4,31 | 16,14 | 14,56 | 38,78 |
| Distrito Federal | 0,299 | 0,359 | 0,383 | 0,446 | 20,04 | 6,62 | 16,46 | 49,06 |

Fonte: Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG) (2023).

Na atividade agropecuária, além da emissão de gases provenientes da fermentação entérica, existem outras formas, e no intuito de reduzir as emissões de gases nocivos na atmosfera, foi implementada a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), Lei no 13.576/2017, com objetivo de promover a produção e o uso de biocombustíveis no Brasil, colaborando para a redução dos gases de efeito estufa e para o papel estratégico dos biocombustíveis na matriz energética nacional. Dessa forma, um dos principais objetivos da política é preservação ambiental (BRASIL, 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O caminho para o aumento da sustentabilidade ambiental é desafiador, dado o crescimento da produção de carne bovina, leite e agrícola. Observou-se que os resultados do efeito poupa-florestas do setor pecuário (carne e leite) e agrícola foram significativos nas últimas três décadas.

Os resultados do efeito poupa-florestas mostraram que o Brasil poupou cerca de 102,6 milhões de hectares entre 2010 e 2020 devido aos ganhos de produtividade da atividade agropecuária (agricultura, pecuária de corte e pecuária de leite) com destaque para os estados de Mato Grosso (20,17 milhões), Goiás (9,9 milhões) e Tocantins (7,4 milhões) com as maiores áreas poupadas no período. Em termos de área poupada em relação à área total do estado, Goiás se destacou, e entre 2010 e 2020 o Estado poupou cerca de 29% de sua área, seguido dos estados de Tocantins (27%) e Mato Grosso (22%). Em termos comparativos entre as atividades analisadas (agricultura, pecuária de corte e pecuária de leite), o efeito poupa-florestas foi maior para pecuária de corte, ou seja, a área poupada foi maior devido aos ganhos de produtividade da atividade.

Além disso, o aumento observado no desempenho bovino de carne de 22,96 kg/cabeça para 46,06 kg/cabeça, no período de 2000-2020, contribui para o aumento da sustentabilidade ambiental, em especial às emissões de gases do efeito provocadas pelas emissões de gás metano, a conhecida fermentação entérica. Para o caso agrícola identificou-se algo similar, e os ganhos de produtividade em relação ao uso da terra foram positivos, possibilitando que a atividade poupasse terra e contribuísse para a sustentabilidade ambiental.

Dessa forma, desenvolver políticas para aumentar a produtividade agropecuária e aumentar investimentos direcionados a pesquisa e desenvolvimento (P&D) terá efeitos positivos na produção no longo prazo, contribuindo com a preservação ambiental (devido aos efeitos de economia de terra decorrentes de ganhos de produtividade) e reduzindo as emissões de gases de efeito estufa. No entanto, para os produtores alcançarem novos níveis de adoção de tecnologia, eles precisam de conhecimento e habilidades; portanto, o treinamento e o investimento em estratégias de extensão são importantes neste processo.

Como estudo futuro, pretende-se estimar a eficiência do uso terra da atividade agropecuária goiana a fim de mensurar quais as regiões são mais eficientes em relação à atividade agropecuária, delimitar os principais desafios e traçar estratégias para aumentar o indicador. Para isso, serão utilizadas ferramentas paramétricas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, I. et al. Análise das emissões brasileiras de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas de clima do Brasil 1970-2019. n. SEEG, 2020.

BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. DE O.; STONE, L. F. Marco referencial: Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. 1a edição ed. Brasília, DF: Embrapa, 2011.

BRASIL. LEI No 13.576, DE 26 DE DEZEMBRO DE 2017. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/L13576.htm>. Acesso em: 10 mar. 2023.

COSTA, L. V.; FREITAS, C. O. DE. Crédito e extensão rural: impactos isolados e da sinergia sobre a eficiência técnica dos agricultores brasileiros. 2016.

DE ALCANTARA, I. R.; VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. Farming Production in Brazil: Innovation and Land-Sparing Effect. *International Scholarly and Scientific Research & Innovation*, v. 15, n. 10, 2021.

DIAS-FILHO, M. B.; FERREIRA, J. N. Barreiras à Adoção de Sistemas Silvopastoris no Brasil. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008.

FAO. FAOSTAT. Disponível em: <<https://www.fao.org/faostat/en/#data>>. Acesso em: 18 abr. 2023.

FAO. FAOSTAT. Disponível em: <<https://www.fao.org/faostat/en/#data>>. Acesso em: 18 abr. 2023.

FÉRES, J. G.; FERREIRA, M. D. P. Sustentabilidade da agropecuária brasileira: o desafio da intensificação. Em: *Uma jornada pelos contrastes do Brasil: Cem anos do Censo Agropecuário*. [s.l.] IPEA, 2020. p. 342–350.

FERREIRA, M. D. P.; FÉRES, J. G. Farm size and Land use efficiency in the Brazilian Amazon. *Land Use Policy*, v. 99, n. January, p. 10, 2020.

GARCIA, J. R.; VIEIRA FILHO, J. E. R. Política agrícola brasileira - Produtividade, inclusão e sustentabilidade. *Revista de Política Agrícola*, v. 1, p. 91–104, 2014.

GASQUES, J. G. et al. Produtividade da agricultura: resultados para o Brasil e estados selecionados. *Revista de Política Agrícola*, v. XXIII, n. 3, p. 87–98, 2014.

IBGE. Pesquisa Agrícola Municipal. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: 10 mar. 2023a.

IBGE. Pesquisa da Pecuária Municipal. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/tabelas/brasil/2020>>. Acesso em: 10 mar. 2023b.

IBGE. Pesquisa Trimestral do Abate de Animais. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/abate/tabelas>>. Acesso em: 10 mar. 2023c.

KASSAMBARA, A. Practical Guide To Cluster Analysis in R. [s.l.] STHDA, 2017.

LACHAUD, M. A.; BRAVO-URETA, B. E.; LUDENA, C. E. Agricultural productivity in Latin America and the Caribbean in the presence of unobserved heterogeneity and climatic effects. *Climatic Change*, v. 143, n. 3–4, p. 445–460, 2017.

LACHAUD, M. A.; BRAVO-URETA, B. E.; LUDENA, C. E. Agricultural productivity in Latin America and the Caribbean in the presence of unobserved heterogeneity and climatic effects. *Climatic Change*, v. 143, n. 3–4, p. 445–460, 2017.

LAPOLA, D. M. et al. Pervasive transition of the Brazilian land-use system. *Nature climate change*, v. 4, n. 1, 2014. 27 p.

MACQUEEN, J. Some methods for classification and analysis of multivariate observations. *Multivariate Observations. Anais... Em: FIFTH BERKELEY SYMPOSIUM: MAC QUEEN. 1967.*

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br>>. Acesso em: 10 maio. 2023.

PEREIRA, C. N.; CASTRO, C. N. DE; PORCIONATO, G. L. Dinâmica Econômica, infraestrutura e logística no MATOPIBA. Brasília, DF: [s.n.].

MAPBIOMAS. Cobertura e transições bioma & estados (coleção 7). Disponível em: <<https://mapbiomas.org/estatisticas>>. Acesso em: 10 mar. 2023.

MARTHA JR., G. B.; ALVES, E.; CONTINI, E. Land-saving approaches and beef production growth in Brazil. *Agricultural Systems*, v. 110, p. 173–177, jul. 2012.

NEVES, M. DE C. R.; CASTRO, L. S. DE; FREITAS, C. O. DE. O impacto das cooperativas na produção agropecuária brasileira: uma análise econométrica espacial. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 57, n. 4, p. 559–76, 2019.

OLIVEIRA, D. V. DE; GASQUES, J. G. Produção e economia regional. Em: *Diagnóstico e desafios da agricultura brasileira*. Brasília – DF: [s.n.]. p. 31–57.

PEREIRA, C. N.; CASTRO, C. N. DE; PORCIONATO, G. L. Dinâmica Econômica, infraestrutura e logística no MATOPIBA. Brasília, DF: IPEA, 2018.

ROCHA JUNIOR, A. B. et al. Análise dos determinantes da utilização de assistência técnica por agricultores familiares do Brasil em 2014. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 57, n. 2, p. 181–197, 2019.

SEEG. DOWNLOAD DA TABELA GERAL DE DADOS – Brasil e Estados (1990-2021). Disponível em: <<https://seeg.eco.br/download/>>. Acesso em: 13 mar. 2023.

TOWNSEND, C. R.; COSTA, N. DE L.; PEREIRA, R. G. DE A. Recuperação e práticas sustentáveis de manejo de pastagens na Amazônia. , 2012.

VIEIRA FILHO, J. E. R. Agricultura e Pecuária, Energia e o Efeito Poupa-Florestas: Um Comparativo Internacional. *Notas Técnicas*, p. 1–30, 9 jun. 2022.

VIEIRA FILHO, J. E. R. Efeito poupa-terra e ganhos de produção no setor agropecuário brasileiro. Brasília-DF: IPEA, 2018.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. Uma jornada pelos contrastes do Brasil: Cem anos do Censo Agropecuário. Brasília – DF: IPEA, 2020.

APÊNDICE

Tabela 1A - Produção agrícola, área plantada e produtividade de 1990, 2000, 2010 e 2020

| | Território | Ano | | | | Variação (%) | | | |
|---|---------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|---------------|-----------|
| | | 1990 | 2000 | 2010 | 2020 | 1990-2000 | 2000-2010 | 2010-2020 | 1990-2020 |
| Área plantada (milhões de hectares) | Brasil | 50,21 | 49,53 | 63,21 | 83,39 | -1,37 | 27,63 | 31,91 | 66,06 |
| | Rondônia | 0,44 | 0,39 | 0,50 | 0,81 | -10,41 | 25,83 | 64,28 | 85,19 |
| | Acre | 0,10 | 0,10 | 0,13 | 0,08 | 1,54 | 22,39 | -36,05 | -20,53 |
| | Amazonas | 0,07 | 0,21 | 0,17 | 0,12 | 180,29 | -16,47 | -29,42 | 65,23 |
| | Roraima | 0,02 | 0,04 | 0,04 | 0,09 | | -0,79 | 122,91 | 510,57 |
| | Pará | 0,79 | 1,32 | 1,04 | 2,02 | 67,55 | -21,32 | 94,17 | 155,96 |
| | Amapá | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,04 | | | 52,36 | 356,60 |
| | Tocantins | 0,37 | 0,30 | 0,67 | 1,54 | -19,94 | 125,85 | 130,61 | 316,97 |
| | Maranhão | 1,64 | 1,24 | 1,77 | 1,72 | -23,92 | 41,96 | -2,72 | 5,07 |
| | Piauí | 1,50 | 0,91 | 1,26 | 1,66 | -39,35 | 39,25 | 31,38 | 10,96 |
| | Ceará | 2,29 | 1,92 | 1,76 | 1,39 | -16,15 | -8,39 | -21,34 | -39,57 |
| | Rio Grande do Norte | 0,54 | 0,47 | 0,35 | 0,33 | -13,76 | -26,15 | -5,39 | -39,74 |
| | Paraíba | 1,15 | 0,62 | 0,44 | 0,37 | -45,91 | -28,96 | -16,66 | -67,98 |
| | Pernambuco | 1,30 | 1,13 | 1,10 | 0,79 | -13,53 | -2,55 | -27,75 | -39,12 |
| | Alagoas | 0,81 | 0,71 | 0,61 | 0,46 | -12,02 | -14,21 | -24,21 | -42,79 |
| | Sergipe | 0,28 | 0,32 | 0,44 | 0,28 | 16,22 | 35,00 | -36,17 | 0,15 |
| | Bahia | 3,26 | 4,04 | 4,54 | 4,14 | 24,03 | 12,34 | -8,82 | 27,05 |
| | Minas Gerais | 3,66 | 3,07 | 3,82 | 5,83 | -16,13 | 24,48 | 52,81 | 59,53 |
| | Espírito Santo | 0,38 | 0,22 | 0,22 | 0,57 | -40,80 | -1,60 | 157,47 | 50,00 |
| | Rio de Janeiro | 0,37 | 0,26 | 0,21 | 0,11 | -31,91 | -19,50 | -45,28 | -70,01 |
| São Paulo | 5,70 | 5,53 | 7,61 | 8,86 | -3,01 | 37,54 | 16,52 | 55,43 | |
| Paraná | 7,91 | 7,93 | 9,63 | 10,87 | 0,24 | 21,32 | 12,89 | 37,30 | |
| Santa Catarina | 2,38 | 1,71 | 1,67 | 1,51 | -28,18 | -2,35 | -9,40 | -36,46 | |
| Rio Grande do Sul | 7,85 | 7,02 | 7,94 | 9,53 | -10,62 | 13,18 | 20,02 | 21,40 | |
| Mato Grosso do Sul | 2,15 | 2,06 | 3,25 | 5,96 | -4,09 | 57,54 | 83,35 | 177,04 | |
| Mato Grosso | 2,51 | 4,81 | 9,42 | 17,19 | 91,37 | 95,89 | 82,51 | 584,21 | |
| Goiás | 2,64 | 3,09 | 4,50 | 6,94 | 17,13 | 45,72 | 54,13 | 163,08 | |
| Distrito Federal | 0,09 | 0,08 | 0,12 | 0,17 | -4,39 | 40,44 | 45,15 | 94,90 | |
| Produção agrícola (milhões de toneladas) | Brasil | 464,46 | 586,92 | 947,47 | 1.092,08 | 26,37 | 61,43 | 15,26 | 135,13 |
| | Rondônia | 1,16 | 0,83 | 1,77 | 3,36 | -27,89 | 112,89 | 89,08 | 190,26 |
| | Acre | 0,50 | 0,53 | 1,18 | 0,82 | 6,51 | 123,20 | -30,14 | 66,06 |
| | Amazonas | 0,76 | 1,52 | 1,45 | 1,55 | 101,47 | -4,61 | 6,99 | 105,61 |
| | Roraima | 0,05 | 0,15 | 0,25 | 0,53 | | 66,03 | 113,13 | 916,05 |
| | Pará | 6,09 | 8,22 | 8,91 | 13,94 | 35,07 | 8,36 | 56,51 | 129,07 |
| | Amapá | 0,07 | 0,08 | 0,18 | 0,21 | | | 15,67 | 185,56 |
| | Tocantins | 0,76 | 1,07 | 3,05 | 8,19 | 41,26 | 185,10 | 168,72 | 982,24 |
| | Maranhão | 4,90 | 3,78 | 7,47 | 8,94 | -22,87 | 97,67 | 19,78 | 82,62 |
| | Piauí | 4,54 | 1,66 | 2,89 | 6,57 | -63,42 | 73,85 | 127,40 | 44,60 |

| | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | Ceará | 4,86 | 4,57 | 4,72 | 3,82 | -6,03 | 3,28 | -19,03 | -21,42 | |
| | Rio Grande do Norte | 3,18 | 3,30 | 5,21 | 5,47 | 3,55 | 58,12 | 4,95 | 71,82 | |
| | Paraíba | 9,70 | 5,29 | 6,62 | 6,53 | -45,49 | 25,29 | -1,47 | -32,71 | |
| | Pernambuco | 25,54 | 16,90 | 22,16 | 17,55 | -33,85 | 31,13 | -20,79 | -31,30 | |
| | Alagoas | 26,65 | 28,67 | 24,95 | 16,46 | 7,58 | -12,98 | -34,03 | -38,24 | |
| | Sergipe | 7,09 | 5,79 | 5,62 | 3,84 | -18,26 | -3,01 | -31,65 | -45,81 | |
| | Bahia | 12,95 | 20,11 | 22,68 | 21,40 | 55,29 | 12,80 | -5,67 | 65,23 | |
| | Minas Gerais | 26,55 | 31,56 | 75,66 | 101,63 | 18,86 | 139,76 | 34,32 | 282,79 | |
| | Espírito Santo | 2,84 | 4,24 | 6,92 | 5,01 | 48,98 | 63,33 | -27,65 | 76,05 | |
| | Rio de Janeiro | 9,80 | 9,24 | 7,31 | 3,40 | -5,69 | -20,89 | -53,57 | -65,36 | |
| | São Paulo | 226,48 | 298,25 | 453,39 | 462,13 | 31,69 | 52,02 | 1,93 | 104,05 | |
| | Paraná | 28,71 | 48,32 | 87,87 | 87,73 | 68,30 | 81,84 | -0,16 | 205,54 | |
| | Santa Catarina | 9,20 | 11,60 | 10,26 | 9,38 | 26,06 | -11,55 | -8,61 | 1,90 | |
| | Rio Grande do Sul | 24,66 | 26,76 | 32,30 | 30,93 | 8,51 | 20,73 | -4,26 | 25,42 | |
| | Mato Grosso do Sul | 7,88 | 10,57 | 45,11 | 70,92 | 34,16 | 326,69 | 57,20 | 799,86 | |
| | Mato Grosso | 7,74 | 22,30 | 44,68 | 95,82 | 188,16 | 100,31 | 114,46 | 1137,91 | |
| | Goiás | 11,51 | 21,07 | 64,18 | 104,97 | 83,13 | 204,59 | 63,56 | 812,30 | |
| | Distrito Federal | 0,29 | 0,53 | 0,67 | 1,01 | 83,33 | 26,11 | 49,63 | 245,93 | |
| Produtividade (Produção/área plantada) | Brasil | 9,25 | 11,85 | 14,99 | 13,10 | 28,12 | 26,48 | -12,62 | 41,59 | |
| | Rondônia | 2,63 | 2,12 | 3,58 | 4,12 | -19,51 | 69,19 | 15,10 | 56,74 | |
| | Acre | 4,83 | 5,06 | 9,23 | 10,08 | 4,89 | 82,37 | 9,24 | 108,96 | |
| | Amazonas | 10,14 | 7,29 | 8,33 | 12,62 | -28,12 | 14,20 | 51,60 | 24,44 | |
| | Roraima | 3,35 | 3,49 | 5,84 | 5,58 | 4,00 | 67,35 | -4,39 | 66,41 | |
| | Pará | 7,73 | 6,23 | 8,58 | 6,92 | -19,38 | 37,73 | -19,40 | -10,50 | |
| | Amapá | 8,54 | 8,31 | 7,04 | 5,34 | -2,70 | -15,33 | -24,08 | -37,46 | |
| | Tocantins | 2,04 | 3,60 | 4,55 | 5,30 | 76,44 | 26,24 | 16,53 | 159,55 | |
| | Maranhão | 2,99 | 3,03 | 4,22 | 5,20 | 1,37 | 39,24 | 23,13 | 73,80 | |
| | Piauí | 3,04 | 1,83 | 2,29 | 3,96 | -39,70 | 24,85 | 73,09 | 30,31 | |
| | Ceará | 2,12 | 2,38 | 2,68 | 2,76 | 12,07 | 12,73 | 2,94 | 30,05 | |
| | Rio Grande do Norte | 5,86 | 7,03 | 15,06 | 16,71 | 20,06 | 114,11 | 10,92 | 185,14 | |
| | Paraíba | 8,41 | 8,48 | 14,95 | 17,68 | 0,77 | 76,37 | 18,23 | 110,13 | |
| | Pernambuco | 19,57 | 14,97 | 20,15 | 22,09 | -23,50 | 34,56 | 9,63 | 12,85 | |
| | Alagoas | 32,85 | 40,18 | 40,75 | 35,47 | 22,29 | 1,43 | -12,96 | 7,97 | |
| | Sergipe | 25,53 | 17,95 | 12,90 | 13,81 | -29,67 | -28,16 | 7,08 | -45,90 | |
| | Bahia | 3,97 | 4,98 | 5,00 | 5,17 | 25,20 | 0,40 | 3,46 | 30,06 | |
| | Minas Gerais | 7,26 | 10,29 | 19,82 | 17,42 | 41,72 | 92,62 | -12,10 | 139,95 | |
| | Espírito Santo | 7,55 | 18,99 | 31,52 | 8,86 | 151,65 | 65,98 | -71,90 | 17,37 | |
| | Rio de Janeiro | 26,15 | 36,21 | 35,59 | 30,20 | 38,50 | -1,72 | -15,14 | 15,51 | |
| | São Paulo | 39,72 | 53,93 | 59,60 | 52,14 | 35,77 | 10,53 | -12,52 | 31,28 | |
| | Paraná | 3,63 | 6,09 | 9,13 | 8,07 | 67,89 | 49,88 | -11,56 | 122,54 | |
| | Santa Catarina | 3,87 | 6,79 | 6,15 | 6,20 | 75,52 | -9,42 | 0,87 | 60,38 | |
| | Rio Grande do Sul | 3,14 | 3,81 | 4,07 | 3,24 | 21,40 | 6,68 | -20,23 | 3,31 | |
| | Mato Grosso do Sul | 3,67 | 5,13 | 13,89 | 11,91 | 39,87 | 170,84 | -14,26 | 224,81 | |
| | Mato Grosso | 3,08 | 4,64 | 4,74 | 5,57 | 50,57 | 2,26 | 17,51 | 80,93 | |
| | | Goiás | 4,36 | 6,82 | 14,26 | 15,13 | 56,34 | 109,02 | 6,12 | 246,78 |
| | | Distrito Federal | 3,31 | 6,35 | 5,70 | 5,88 | 91,74 | -10,20 | 3,09 | 77,49 |

Fonte: Pesquisa Agrícola Municipal (PAM) (2023).

Tabela 2A - Produção pecuária bovina de corte de 2000, 2010 e 2020

| | | Ano | | | Variação (%) | | |
|--|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | 2000 | 2010 | 2020 | 2000-2010 | 2010-2020 | 2000-2020 |
| Efetivo Rebanho Bovino (milhões de cabeças) | Brasil | 169,88 | 209,54 | 217,84 | 23,35 | 3,96 | 28,23 |
| | Rondônia | 5,66 | 11,84 | 14,80 | 109,19 | 25,00 | 161,48 |
| | Acre | 1,03 | 2,58 | 3,80 | 150,49 | 47,29 | 268,93 |
| | Amazonas | 0,84 | 1,36 | 1,44 | 61,90 | 5,88 | 71,43 |
| | Roraima | 0,48 | 0,58 | 0,93 | 20,83 | 60,34 | 93,75 |
| Área de Pastagem (milhões de hectares) | Pará | 10,27 | 17,63 | 22,43 | 71,67 | 27,23 | 118,40 |
| | Amapá | 0,08 | 0,11 | 0,05 | 37,50 | -54,55 | -37,50 |
| | Tocantins | 6,14 | 7,99 | 9,13 | 30,13 | 14,27 | 48,70 |
| | Maranhão | 4,09 | 6,98 | 8,32 | 70,66 | 19,20 | 103,42 |
| | Piauí | 1,78 | 1,68 | 1,43 | -5,62 | -14,88 | -19,66 |
| | Ceará | 2,21 | 2,55 | 2,55 | 15,38 | 0,00 | 15,38 |
| | Rio Grande do Norte | 0,80 | 1,06 | 0,99 | 32,50 | -6,60 | 23,75 |
| | Paraíba | 0,95 | 1,24 | 1,34 | 30,53 | 8,06 | 41,05 |
| | Pernambuco | 1,52 | 2,38 | 1,88 | 56,58 | -21,01 | 23,68 |
| | Alagoas | 0,78 | 1,22 | 1,29 | 56,41 | 5,74 | 65,38 |
| | Sergipe | 0,88 | 1,12 | 1,05 | 27,27 | -6,25 | 19,32 |
| | Bahia | 9,56 | 10,53 | 9,75 | 10,15 | -7,41 | 1,99 |
| | Minas Gerais | 19,98 | 22,70 | 22,17 | 13,61 | -2,33 | 10,96 |
| | Espírito Santo | 1,83 | 2,20 | 2,11 | 20,22 | -4,09 | 15,30 |
| | Rio de Janeiro | 1,96 | 2,16 | 2,61 | 10,20 | 20,83 | 33,16 |
| | São Paulo | 13,09 | 11,20 | 10,57 | -14,44 | -5,62 | -19,25 |
| | Paraná | 9,65 | 9,41 | 8,46 | -2,49 | -10,10 | -12,33 |
| | Santa Catarina | 3,05 | 3,99 | 4,53 | 30,82 | 13,53 | 48,52 |
| | Rio Grande do Sul | 13,60 | 14,47 | 11,13 | 6,40 | -23,08 | -18,16 |
| | Mato Grosso do Sul | 22,21 | 22,35 | 19,03 | 0,63 | -14,85 | -14,32 |
| | Mato Grosso | 18,92 | 28,76 | 32,34 | 52,01 | 12,45 | 70,93 |
| | Goiás | 18,40 | 21,35 | 23,63 | 16,03 | 10,68 | 28,42 |
| | Distrito Federal | 0,11 | 0,10 | 0,08 | -9,09 | -20,00 | -27,27 |
| | Área de Pastagem (milhões de hectares) | Brasil | 148,50 | 156,12 | 150,08 | 5,12 | -3,87 |
| Rondônia | | 5,22 | 7,40 | 8,21 | 41,78 | 11,02 | 57,40 |
| Acre | | 1,18 | 1,68 | 1,99 | 42,72 | 18,48 | 69,09 |
| Amazonas | | 0,93 | 1,46 | 2,09 | 56,09 | 43,22 | 123,56 |
| Roraima | | 0,38 | 0,60 | 0,81 | 58,92 | 34,88 | 114,36 |
| Pará | | 12,60 | 18,55 | 19,90 | 47,27 | 7,27 | 57,99 |
| Amapá | | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 1,27 | -23,13 | -22,15 |
| Tocantins | | 5,59 | 6,61 | 6,47 | 18,08 | -2,05 | 15,66 |
| Maranhão | | 4,94 | 6,67 | 7,24 | 35,04 | 8,51 | 46,53 |
| Piauí | | 0,94 | 1,08 | 1,03 | 14,84 | -5,31 | 8,74 |
| Ceará | | 1,18 | 1,50 | 1,51 | 26,91 | 0,73 | 27,84 |
| Rio Grande do Norte | | 0,69 | 0,52 | 0,59 | -24,50 | 12,31 | -15,21 |
| Paraíba | | 1,13 | 1,01 | 1,26 | -10,68 | 24,70 | 11,38 |
| Pernambuco | | 2,59 | 2,62 | 2,64 | 0,83 | 0,88 | 1,72 |
| Alagoas | | 1,43 | 1,35 | 1,43 | -5,66 | 6,24 | 0,22 |
| Sergipe | | 1,39 | 1,36 | 1,34 | -2,07 | -1,23 | -3,28 |
| Bahia | | 16,12 | 16,43 | 15,92 | 1,92 | -3,07 | -1,20 |
| Minas Gerais | | 24,32 | 22,10 | 19,43 | -9,15 | -12,07 | -20,11 |
| Espírito Santo | | 2,53 | 2,33 | 2,01 | -7,93 | -13,78 | -20,61 |
| Rio de Janeiro | | 2,04 | 1,98 | 1,85 | -2,69 | -6,80 | -9,31 |
| São Paulo | | 9,37 | 6,04 | 4,48 | -35,54 | -25,85 | -52,20 |
| Paraná | | 4,13 | 2,95 | 2,60 | -28,56 | -11,91 | -37,06 |
| Santa Catarina | | 0,86 | 0,64 | 0,71 | -25,34 | 10,30 | -17,65 |

| | | | | | | | |
|--|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | Rio Grande do Sul | 0,51 | 0,31 | 0,26 | -39,05 | -14,78 | -48,06 |
| | Mato Grosso do Sul | 15,68 | 15,35 | 13,44 | -2,08 | -12,46 | -14,28 |
| | Mato Grosso | 17,71 | 21,08 | 19,76 | 19,05 | -6,26 | 11,59 |
| | Goiás | 14,90 | 14,37 | 12,99 | -3,56 | -9,56 | -12,78 |
| | Distrito Federal | 0,11 | 0,09 | 0,08 | -18,38 | -7,12 | -24,19 |
| Taxa de lotação Bovino (nº cabeças/área) | Brasil | 1,14 | 1,34 | 1,45 | 17,34 | 8,14 | 26,89 |
| | Rondônia | 1,09 | 1,60 | 1,80 | 47,46 | 12,61 | 66,05 |
| | Acre | 0,88 | 1,53 | 1,91 | 74,84 | 24,46 | 117,61 |
| | Amazonas | 0,90 | 0,93 | 0,69 | 3,38 | -26,23 | -23,73 |
| | Roraima | 1,28 | 0,96 | 1,15 | -24,42 | 18,86 | -10,16 |
| | Pará | 0,82 | 0,95 | 1,13 | 16,57 | 18,59 | 38,24 |
| | Amapá | 1,55 | 2,12 | 1,32 | 36,84 | -38,02 | -15,18 |
| | Tocantins | 1,10 | 1,21 | 1,41 | 10,22 | 16,60 | 28,52 |
| | Maranhão | 0,83 | 1,05 | 1,15 | 26,27 | 9,90 | 38,77 |
| | Piauí | 1,89 | 1,55 | 1,40 | -17,79 | -10,01 | -26,02 |
| | Ceará | 1,87 | 1,70 | 1,69 | -9,06 | -0,46 | -9,47 |
| | Rio Grande do Norte | 1,16 | 2,04 | 1,68 | 75,38 | -17,35 | 44,95 |
| | Paraíba | 0,84 | 1,23 | 1,07 | 46,01 | -13,25 | 26,66 |
| | Pernambuco | 0,58 | 0,91 | 0,71 | 55,95 | -21,72 | 22,08 |
| Produtividade (Produção Pecuária/Área de Pastagem) | Alagoas | 0,54 | 0,90 | 0,90 | 66,01 | -0,40 | 65,34 |
| | Sergipe | 0,63 | 0,82 | 0,78 | 29,74 | -5,30 | 22,87 |
| | Bahia | 0,59 | 0,64 | 0,61 | 8,09 | -4,48 | 3,25 |
| | Minas Gerais | 0,82 | 1,03 | 1,14 | 25,07 | 11,05 | 38,90 |
| | Espírito Santo | 0,72 | 0,94 | 1,05 | 30,63 | 11,27 | 45,36 |
| | Rio de Janeiro | 0,96 | 1,09 | 1,41 | 13,32 | 29,41 | 46,65 |
| | São Paulo | 1,40 | 1,85 | 2,36 | 32,70 | 27,28 | 68,89 |
| | Paraná | 2,34 | 3,19 | 3,26 | 36,57 | 2,04 | 39,36 |
| | Santa Catarina | 3,55 | 6,20 | 6,40 | 74,96 | 3,11 | 80,39 |
| | Rio Grande do Sul | 26,86 | 46,88 | 42,30 | 74,54 | -9,76 | 57,51 |
| | Mato Grosso do Sul | 1,42 | 1,46 | 1,42 | 2,80 | -2,77 | -0,04 |
| | Mato Grosso | 1,07 | 1,36 | 1,64 | 27,65 | 19,97 | 53,13 |
| | Goiás | 1,24 | 1,49 | 1,82 | 20,30 | 22,37 | 47,22 |
| | Distrito Federal | 1,06 | 1,16 | 1,05 | 9,92 | -9,86 | -0,92 |
| Produtividade (Produção Pecuária/Área de Pastagem) | Brasil | 26,26 | 33,91 | 52,14 | 29,12 | 53,77 | 98,55 |
| | Rondônia | 18,76 | 44,67 | 68,43 | 138,11 | 53,20 | 264,78 |
| | Acre | 32,89 | 44,34 | 45,56 | 34,81 | 2,74 | 38,50 |
| | Amazonas | 0,00 | 19,55 | 22,90 | | 17,15 | |
| | Roraima | 0,00 | 19,98 | 24,47 | | 22,46 | |
| | Pará | 18,54 | 20,65 | 29,88 | 11,36 | 44,71 | 61,14 |
| | Amapá | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | |
| | Tocantins | 19,81 | 25,94 | 38,64 | 30,98 | 48,94 | 95,09 |
| | Maranhão | 16,47 | 15,04 | 19,69 | -8,66 | 30,87 | 19,54 |
| | Piauí | 24,88 | 18,22 | 20,56 | -26,76 | 12,85 | -17,35 |
| | Ceará | 55,87 | 31,77 | 17,32 | -43,13 | -45,49 | -69,00 |
| | Rio Grande do Norte | 15,10 | 29,95 | 27,62 | 98,31 | -7,80 | 82,84 |
| | Paraíba | 3,08 | 11,36 | 12,28 | 268,88 | 8,09 | 298,73 |
| | Pernambuco | 22,10 | 25,21 | 23,94 | 14,07 | -5,04 | 8,32 |
| Alagoas | 17,33 | 22,34 | 19,08 | 28,94 | -14,60 | 10,12 | |
| Sergipe | 0,00 | 13,52 | 0,00 | | -100,00 | | |
| Bahia | 5,03 | 12,34 | 16,21 | 145,12 | 31,36 | 221,99 | |
| Minas Gerais | 9,51 | 19,74 | 35,36 | 107,57 | 79,10 | 271,76 | |
| Espírito Santo | 14,84 | 28,56 | 29,68 | 92,45 | 3,93 | 100,01 | |

| | | | | | | | |
|---|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Rio de Janeiro | 7,34 | 17,76 | 19,14 | 141,79 | 7,78 | 160,59 |
| | São Paulo | 59,97 | 112,26 | 193,47 | 87,21 | 72,33 | 222,62 |
| | Paraná | 43,89 | 84,16 | 138,46 | 91,78 | 64,51 | 215,49 |
| | Santa Catarina | 56,49 | 138,25 | 194,35 | 144,73 | 40,58 | 244,05 |
| | Rio Grande do Sul | 569,79 | 964,95 | 1.616,50 | 69,35 | 67,52 | 183,70 |
| | Mato Grosso do Sul | 49,45 | 39,98 | 65,79 | -19,14 | 64,55 | 33,04 |
| | Mato Grosso | 25,62 | 37,81 | 71,83 | 47,61 | 89,96 | 180,39 |
| | Goiás | 30,56 | 35,42 | 57,73 | 15,92 | 62,96 | 88,91 |
| | Distrito Federal | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | |
| Desempenho Animal (Produção Pecuária/n° de cabeças) | Brasil | 22,96 | 25,26 | 35,92 | 10,02 | 42,20 | 56,45 |
| | Rondônia | 17,28 | 27,90 | 37,96 | 61,46 | 36,06 | 119,68 |
| | Acre | 37,48 | 28,90 | 23,86 | -22,89 | -17,44 | -36,34 |
| | Amazonas | | 20,93 | 33,23 | | 58,77 | |
| | Roraima | | 20,73 | 21,36 | | 3,04 | |
| | Pará | 22,74 | 21,72 | 26,51 | -4,49 | 22,05 | 16,58 |
| | Amapá | | | | | | |
| | Tocantins | 18,04 | 21,44 | 27,38 | 18,85 | 27,71 | 51,77 |
| | Maranhão | 19,88 | 14,38 | 17,13 | -27,67 | 19,12 | -13,83 |
| | Piauí | 13,19 | 11,75 | 14,73 | -10,92 | 25,36 | 11,68 |
| | Ceará | 29,87 | 18,68 | 10,23 | -37,46 | -45,24 | -65,75 |
| | Rio Grande do Norte | 13,01 | 14,71 | 16,41 | 13,07 | 11,56 | 26,13 |
| | Paraíba | 3,65 | 9,21 | 11,48 | 152,33 | 24,65 | 214,52 |
| | Pernambuco | 37,82 | 27,67 | 33,56 | -26,84 | 21,29 | -11,26 |
| | Alagoas | 31,84 | 24,73 | 21,21 | -22,33 | -14,23 | -33,39 |
| | Sergipe | 0,00 | 16,44 | 0,00 | | -100,00 | |
| | Bahia | 8,49 | 19,25 | 26,48 | 126,74 | 37,56 | 211,90 |
| | Minas Gerais | 11,58 | 19,22 | 30,99 | 65,98 | 61,24 | 167,62 |
| | Espírito Santo | 20,59 | 30,34 | 28,33 | 47,35 | -6,62 | 37,59 |
| | Rio de Janeiro | 7,63 | 16,29 | 13,57 | 113,50 | -16,70 | 77,85 |
| São Paulo | 42,90 | 60,52 | 81,95 | 41,07 | 35,41 | 91,03 | |
| Paraná | 18,78 | 26,37 | 42,51 | 40,42 | 61,21 | 126,36 | |
| Santa Catarina | 15,93 | 22,29 | 30,39 | 39,92 | 36,34 | 90,77 | |
| Rio Grande do Sul | 21,22 | 20,59 | 38,21 | -2,97 | 85,58 | 80,07 | |
| Mato Grosso do Sul | 34,92 | 27,46 | 46,48 | -21,36 | 69,26 | 33,10 | |
| Mato Grosso | 23,97 | 27,72 | 43,89 | 15,64 | 58,33 | 83,10 | |
| Goiás | 24,74 | 23,84 | 31,75 | -3,64 | 33,18 | 28,33 | |
| Distrito Federal | | | | | | | |

Fonte: Pesquisa Pecuária Municipal (PPM), Pesquisa Trimestre de Abate de Animais (ABATE) e MapBiomas (2023).

Tabela 3A - Produção pecuária bovina de leite de 1990, 2000, 2010 e 2020

| | | Ano | | | | Variação (%) | | | |
|--|---------------------|-------------|-------------|-------------|---------------|--------------|---------------|---------------|-----------|
| | | 1990 | 2000 | 2010 | 2020 | 1990-2000 | 2000-2010 | 2010-2020 | 1990-2020 |
| Vacas ordenhadas (milhões de cabeças) | Brasil | 19,07 | 17,89 | 22,92 | 15,95 | -6,23 | 28,18 | -30,41 | -16,35 |
| | Rondônia | 0,26 | 0,46 | 1,08 | 0,54 | 74,37 | 135,81 | -50,22 | 104,70 |
| | Acre | 0,04 | 0,07 | 0,07 | 0,06 | 71,10 | 2,89 | -20,07 | 40,72 |
| | Amazonas | 0,05 | 0,07 | 0,11 | 0,09 | 27,69 | 71,07 | -16,84 | 81,66 |
| | Roraima | | 0,02 | 0,02 | 0,02 | | -20,97 | -8,26 | |
| | Pará | 0,69 | 0,80 | 0,76 | 0,82 | 16,34 | -4,64 | 6,75 | 18,43 |
| | Amapá | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 16,96 | 36,97 | -37,73 | -0,24 |
| | Tocantins | 0,40 | 0,35 | 0,53 | 0,52 | -13,13 | 51,57 | -0,86 | 30,53 |
| | Maranhão | 0,31 | 0,30 | 0,57 | 0,56 | -2,90 | 89,16 | -1,77 | 80,44 |
| | Piauí | 0,21 | 0,19 | 0,16 | 0,10 | -6,30 | -17,93 | -35,20 | -50,17 |
| | Ceará | 0,47 | 0,44 | 0,54 | 0,61 | -6,74 | 22,29 | 12,93 | 28,79 |
| | Rio Grande do Norte | 0,19 | 0,18 | 0,26 | 0,25 | -6,82 | 45,24 | -1,41 | 33,43 |
| | Paraíba | 0,32 | 0,18 | 0,24 | 0,28 | -44,06 | 35,70 | 16,79 | -11,34 |
| | Pernambuco | 0,40 | 0,32 | 0,58 | 0,47 | -18,68 | 79,38 | -18,00 | 19,60 |
| | Alagoas | 0,15 | 0,16 | 0,15 | 0,26 | 6,17 | -6,85 | 72,20 | 70,30 |
| | Sergipe | 0,16 | 0,13 | 0,22 | 0,15 | -18,84 | 67,02 | -30,21 | -5,40 |
| | Bahia | 1,59 | 1,51 | 2,21 | 0,77 | -5,28 | 46,58 | -65,20 | -51,68 |
| | Minas Gerais | 4,85 | 4,41 | 5,45 | 3,12 | -8,90 | 23,38 | -42,68 | -35,58 |
| | Espírito Santo | 0,40 | 0,33 | 0,39 | 0,24 | -16,65 | 19,75 | -37,96 | -38,08 |
| | Rio de Janeiro | 0,35 | 0,39 | 0,41 | 0,33 | 11,76 | 5,84 | -19,33 | -4,58 |
| | São Paulo | 2,14 | 1,79 | 1,49 | 1,01 | -16,50 | -16,90 | -32,25 | -52,99 |
| | Paraná | 1,09 | 1,16 | 1,55 | 1,33 | 5,89 | 34,23 | -14,28 | 21,85 |
| Santa Catarina | 0,56 | 0,58 | 0,98 | 0,84 | 2,40 | 69,80 | -13,78 | 49,92 | |
| Rio Grande do Sul | 1,17 | 1,16 | 1,50 | 1,13 | -0,76 | 28,38 | -24,64 | -3,99 | |
| Mato Grosso do Sul | 0,58 | 0,44 | 0,53 | 0,16 | -24,15 | 19,02 | -69,47 | -72,44 | |
| Mato Grosso | 0,31 | 0,40 | 0,62 | 0,39 | 28,81 | 53,85 | -36,05 | 26,73 | |
| Goiás | 2,34 | 2,01 | 2,48 | 1,86 | -14,31 | 23,62 | -24,91 | -20,46 | |
| Distrito Federal | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 2,55 | -19,60 | -26,77 | -39,62 | |
| Área de Pastagem (milhões de hectares) | Brasil | 121,79 | 148,50 | 156,12 | 150,08 | 21,94 | 5,12 | -3,87 | 23,23 |
| | Rondônia | 2,43 | 5,22 | 7,40 | 8,21 | 115,11 | 41,78 | 11,02 | 238,58 |
| | Acre | 0,62 | 1,18 | 1,68 | 1,99 | 90,04 | 42,72 | 18,48 | 221,34 |
| | Amazonas | 0,48 | 0,93 | 1,46 | 2,09 | 96,15 | 56,09 | 43,22 | 338,50 |
| | Roraima | 0,15 | 0,38 | 0,60 | 0,81 | 144,44 | 58,92 | 34,88 | 423,96 |
| | Pará | 6,66 | 12,60 | 18,55 | 19,90 | 89,22 | 47,27 | 7,27 | 198,94 |
| | Amapá | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 23,28 | 1,27 | -23,13 | -4,03 |
| | Tocantins | 3,95 | 5,59 | 6,61 | 6,47 | 41,57 | 18,08 | -2,05 | 63,74 |
| | Maranhão | 3,30 | 4,94 | 6,67 | 7,24 | 49,57 | 35,04 | 8,51 | 119,16 |
| | Piauí | 0,67 | 0,94 | 1,08 | 1,03 | 41,51 | 14,84 | -5,31 | 53,89 |
| | Ceará | 0,45 | 1,18 | 1,50 | 1,51 | 159,90 | 26,91 | 0,73 | 232,25 |
| | Rio Grande do Norte | 0,54 | 0,69 | 0,52 | 0,59 | 27,68 | -24,50 | 12,31 | 8,26 |
| | Paraíba | 0,88 | 1,13 | 1,01 | 1,26 | 27,72 | -10,68 | 24,70 | 42,25 |
| | Pernambuco | 2,15 | 2,59 | 2,62 | 2,64 | 20,44 | 0,83 | 0,88 | 22,50 |
| | Alagoas | 1,26 | 1,43 | 1,35 | 1,43 | 13,92 | -5,66 | 6,24 | 14,17 |

| | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|
| | Sergipe | 1,10 | 1,39 | 1,36 | 1,34 | 25,77 | -2,07 | -1,23 | 21,65 |
| | Bahia | 14,36 | 16,12 | 16,43 | 15,92 | 12,21 | 1,92 | -3,07 | 10,86 |
| | Minas Gerais | 24,29 | 24,32 | 22,10 | 19,43 | 0,11 | -9,15 | -12,07 | -20,02 |
| | Espírito Santo | 2,59 | 2,53 | 2,33 | 2,01 | -2,23 | -7,93 | -13,78 | -22,39 |
| | Rio de Janeiro | 2,02 | 2,04 | 1,98 | 1,85 | 0,67 | -2,69 | -6,80 | -8,70 |
| | São Paulo | 10,81 | 9,37 | 6,04 | 4,48 | -13,39 | -35,54 | -25,85 | -58,60 |
| | Paraná | 4,95 | 4,13 | 2,95 | 2,60 | -16,63 | -28,56 | -11,91 | -47,53 |
| | Santa Catarina | 0,96 | 0,86 | 0,64 | 0,71 | -10,10 | -25,34 | 10,30 | -25,97 |
| | Rio Grande do Sul | 0,54 | 0,51 | 0,31 | 0,26 | -6,83 | -39,05 | -14,78 | -51,60 |
| | Mato Grosso do Sul | 13,74 | 15,68 | 15,35 | 13,44 | 14,10 | -2,08 | -12,46 | -2,19 |
| | Mato Grosso | 9,22 | 17,71 | 21,08 | 19,76 | 91,97 | 19,05 | -6,26 | 114,22 |
| | Goiás | 13,50 | 14,90 | 14,37 | 12,99 | 10,33 | -3,56 | -9,56 | -3,77 |
| | Distrito Federal | 0,10 | 0,11 | 0,09 | 0,08 | 11,14 | -18,38 | -7,12 | -15,75 |
| Taxa de lotação (nº cabeças/área) | Brasil | 0,16 | 0,12 | 0,15 | 0,11 | -23,10 | 21,93 | -27,61 | -32,12 |
| | Rondônia | 0,11 | 0,09 | 0,15 | 0,07 | -18,94 | 66,32 | -55,16 | -39,54 |
| | Acre | 0,06 | 0,06 | 0,04 | 0,03 | -9,96 | -27,91 | -32,53 | -56,21 |
| | Amazonas | 0,11 | 0,07 | 0,08 | 0,04 | -34,90 | 9,59 | -41,93 | -58,57 |
| | Roraima | 0,00 | 0,06 | 0,03 | 0,02 | | -50,27 | -31,98 | |
| | Pará | 0,10 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | -38,51 | -35,25 | -0,49 | -60,38 |
| | Amapá | 0,12 | 0,12 | 0,16 | 0,13 | -5,12 | 35,25 | -18,99 | 3,95 |
| | Tocantins | 0,10 | 0,06 | 0,08 | 0,08 | -38,64 | 28,36 | 1,21 | -20,28 |
| | Maranhão | 0,09 | 0,06 | 0,09 | 0,08 | -35,08 | 40,08 | -9,47 | -17,67 |
| | Piauí | 0,31 | 0,20 | 0,15 | 0,10 | -33,79 | -28,54 | -31,57 | -67,62 |
| | Ceará | 1,04 | 0,37 | 0,36 | 0,40 | -64,12 | -3,65 | 12,12 | -61,24 |
| | Rio Grande do Norte | 0,35 | 0,26 | 0,49 | 0,43 | -27,02 | 92,37 | -12,21 | 23,25 |
| | Paraíba | 0,36 | 0,16 | 0,24 | 0,22 | -56,20 | 51,93 | -6,34 | -37,67 |
| | Pernambuco | 0,18 | 0,12 | 0,22 | 0,18 | -32,48 | 77,91 | -18,72 | -2,37 |
| | Alagoas | 0,12 | 0,11 | 0,11 | 0,18 | -6,80 | -1,26 | 62,09 | 49,16 |
| | Sergipe | 0,15 | 0,10 | 0,16 | 0,11 | -35,47 | 70,55 | -29,34 | -22,24 |
| | Bahia | 0,11 | 0,09 | 0,13 | 0,05 | -15,58 | 43,81 | -64,10 | -56,41 |
| | Minas Gerais | 0,20 | 0,18 | 0,25 | 0,16 | -9,00 | 35,81 | -34,82 | -19,45 |
| | Espírito Santo | 0,15 | 0,13 | 0,17 | 0,12 | -14,75 | 30,06 | -28,05 | -20,22 |
| | Rio de Janeiro | 0,17 | 0,19 | 0,21 | 0,18 | 11,01 | 8,77 | -13,44 | 4,52 |
| | São Paulo | 0,20 | 0,19 | 0,25 | 0,23 | -3,59 | 28,93 | -8,64 | 13,56 |
| | Paraná | 0,22 | 0,28 | 0,53 | 0,51 | 27,01 | 87,88 | -2,69 | 132,21 |
| | Santa Catarina | 0,59 | 0,67 | 1,52 | 1,19 | 13,91 | 127,43 | -21,83 | 102,51 |
| | Rio Grande do Sul | 2,16 | 2,30 | 4,84 | 4,28 | 6,51 | 110,63 | -11,57 | 98,38 |
| | Mato Grosso do Sul | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,01 | -33,53 | 21,55 | -65,12 | -71,82 |
| | Mato Grosso | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | -32,90 | 29,23 | -31,78 | -40,84 |
| | Goiás | 0,17 | 0,13 | 0,17 | 0,14 | -22,33 | 28,18 | -16,98 | -17,34 |
| Distrito Federal | 0,26 | 0,24 | 0,24 | 0,19 | -7,72 | -1,49 | -21,15 | -28,33 | |
| Brasil | 0,12 | 0,13 | 0,20 | 0,24 | 11,92 | 47,81 | 19,61 | 97,87 | |
| Rondônia | 0,07 | 0,08 | 0,11 | 0,11 | 23,87 | 34,12 | 3,86 | 72,54 | |
| Acre | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,19 | -29,49 | -12,51 | -38,20 | |
| Amazonas | 0,08 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | -48,93 | -17,56 | -35,61 | -72,89 | |
| Roraima | 0,00 | 0,03 | 0,01 | 0,02 | | -62,38 | 90,64 | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---------------------|-------------|-------------|-------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------|
| Produtividade e (Produção leite/Área de Pastagem) | Pará | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | -13,18 | 0,66 | -0,86 | -13,36 |
| | Amapá | 0,04 | 0,07 | 0,13 | 0,12 | 79,81 | 83,79 | -9,28 | 199,81 |
| | Tocantins | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,07 | 4,45 | 46,28 | 60,33 | 144,97 |
| | Maranhão | 0,04 | 0,03 | 0,06 | 0,05 | -21,01 | 85,61 | -12,16 | 28,79 |
| | Piauí | 0,09 | 0,08 | 0,08 | 0,07 | -6,59 | -0,64 | -16,17 | -22,20 |
| | Ceará | 0,65 | 0,28 | 0,30 | 0,58 | -56,50 | 5,45 | 94,81 | -10,65 |
| | Rio Grande do Norte | 0,20 | 0,21 | 0,44 | 0,50 | 6,12 | 109,73 | 12,82 | 151,09 |
| | Paraíba | 0,18 | 0,09 | 0,22 | 0,20 | -46,59 | 129,56 | -6,72 | 14,37 |
| | Pernambuco | 0,15 | 0,11 | 0,34 | 0,39 | -22,39 | 197,89 | 17,12 | 170,80 |
| | Alagoas | 0,12 | 0,15 | 0,17 | 0,43 | 28,73 | 12,56 | 150,33 | 262,72 |
| | Sergipe | 0,09 | 0,08 | 0,22 | 0,27 | -8,32 | 163,08 | 22,90 | 196,42 |
| Desempenho Animal (Produção leite/nº de cabeças) | Brasil | 0,76 | 1,11 | 1,34 | 2,21 | 45,54 | 21,23 | 65,22 | 191,49 |
| | Rondônia | 0,60 | 0,92 | 0,74 | 1,72 | 52,81 | -19,36 | 131,60 | 185,40 |
| | Acre | 0,53 | 0,59 | 0,58 | 0,75 | 11,28 | -2,20 | 29,68 | 41,13 |
| | Amazonas | 0,71 | 0,56 | 0,42 | 0,47 | -21,55 | -24,77 | 10,90 | -34,55 |
| | Roraima | | 0,41 | 0,31 | 0,87 | | -24,35 | 180,28 | |
| | Pará | 0,34 | 0,47 | 0,74 | 0,74 | 41,21 | 55,45 | -0,37 | 118,69 |
| | Amapá | 0,31 | 0,59 | 0,80 | 0,90 | 89,52 | 35,89 | 11,99 | 188,41 |
| | Tocantins | 0,26 | 0,45 | 0,51 | 0,81 | 70,22 | 13,96 | 58,41 | 207,30 |
| | Maranhão | 0,41 | 0,49 | 0,65 | 0,64 | 21,68 | 32,50 | -2,97 | 56,43 |
| | Piauí | 0,28 | 0,40 | 0,55 | 0,68 | 41,07 | 39,04 | 22,50 | 140,28 |
| | Ceará | 0,62 | 0,75 | 0,82 | 1,43 | 21,22 | 9,44 | 73,76 | 130,51 |
| | Rio Grande do Norte | 0,56 | 0,82 | 0,89 | 1,14 | 45,41 | 9,03 | 28,51 | 103,73 |
| | Paraíba | 0,49 | 0,60 | 0,91 | 0,90 | 21,94 | 51,09 | -0,40 | 83,51 |
| | Pernambuco | 0,79 | 0,91 | 1,52 | 2,19 | 14,95 | 67,44 | 44,11 | 177,36 |
| | Alagoas | 0,98 | 1,36 | 1,55 | 2,39 | 38,12 | 14,00 | 54,44 | 143,17 |
| | Sergipe | 0,61 | 0,87 | 1,34 | 2,34 | 42,07 | 54,26 | 73,93 | 281,18 |
| | Bahia | 0,47 | 0,48 | 0,56 | 1,38 | 2,89 | 16,57 | 146,98 | 196,22 |
| | Minas Gerais | 0,89 | 1,33 | 1,54 | 3,10 | 50,06 | 15,91 | 101,60 | 250,63 |
| | Espírito Santo | 0,71 | 1,15 | 1,11 | 1,60 | 61,18 | -3,43 | 44,70 | 125,22 |
| | Rio de Janeiro | 1,11 | 1,20 | 1,18 | 1,32 | 7,46 | -1,48 | 11,86 | 18,43 |
| | São Paulo | 0,91 | 1,04 | 1,08 | 1,63 | 13,69 | 3,80 | 51,28 | 78,53 |
| | Paraná | 1,06 | 1,56 | 2,32 | 3,51 | 46,47 | 48,89 | 51,54 | 230,46 |
| | Santa Catarina | 1,15 | 1,74 | 2,43 | 3,72 | 50,61 | 39,80 | 52,81 | 221,74 |
| Rio Grande do Sul | 1,24 | 1,80 | 2,43 | 3,77 | 45,90 | 34,66 | 55,19 | 204,90 | |
| Mato Grosso do Sul | 0,68 | 0,96 | 0,97 | 1,81 | 41,27 | 0,54 | 87,27 | 165,98 | |
| Mato Grosso | 0,69 | 1,05 | 1,15 | 1,56 | 53,62 | 8,93 | 36,40 | 128,26 | |
| Goias | 0,46 | 1,09 | 1,29 | 1,70 | 138,82 | 17,76 | 32,34 | 272,18 | |
| Distrito Federal | 0,56 | 1,42 | 1,77 | 1,95 | 152,31 | 24,17 | 10,26 | 245,41 | |

Fonte: Pesquisa Pecuária Municipal (PPM), Pesquisa Trimestre de Abate de Animais (ABATE) e MapBiomass (2023).

Tabela 4A - Produção pecuária bovina de leite de 1990, 2000, 2010 e 2020

| | | Ano (milhões de hectares) | | | | | Participação territorial (%) | Variação (%) | | | |
|------------------------|---------------------|---------------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|------------------------------|--------------|---------------|-----------|--|
| | | 1990 | 2000 | 2010 | 2020 | 1990-2000 | | 2000-2010 | 2010-2020 | 1990-2020 | |
| Área plantada agrícola | Brasil | 50,21 | 49,53 | 63,21 | 83,39 | 9,80 | -1,37 | 27,63 | 31,91 | 66,06 | |
| | Rondônia | 0,44 | 0,39 | 0,50 | 0,81 | 3,42 | -10,41 | 25,83 | 64,28 | 85,19 | |
| | Acre | 0,10 | 0,10 | 0,13 | 0,08 | 0,50 | 1,54 | 22,39 | -36,05 | -20,53 | |
| | Amazonas | 0,07 | 0,21 | 0,17 | 0,12 | 0,08 | 180,29 | -16,47 | -29,42 | 65,23 | |
| | Roraima | 0,02 | 0,04 | 0,04 | 0,09 | 0,42 | 176,08 | -0,79 | 122,91 | 510,57 | |
| | Pará | 0,79 | 1,32 | 1,04 | 2,02 | 1,62 | 67,55 | -21,32 | 94,17 | 155,96 | |
| | Amapá | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,04 | 0,27 | 18,34 | 153,24 | 52,36 | 356,60 | |
| | Tocantins | 0,37 | 0,30 | 0,67 | 1,54 | 5,57 | -19,94 | 125,85 | 130,61 | 316,97 | |
| | Maranhão | 1,64 | 1,24 | 1,77 | 1,72 | 5,21 | -23,92 | 41,96 | -2,72 | 5,07 | |
| | Piauí | 1,50 | 0,91 | 1,26 | 1,66 | 6,59 | -39,35 | 39,25 | 31,38 | 10,96 | |
| | Ceará | 2,29 | 1,92 | 1,76 | 1,39 | 9,31 | -16,15 | -8,39 | -21,34 | -39,57 | |
| | Rio Grande do Norte | 0,54 | 0,47 | 0,35 | 0,33 | 6,20 | -13,76 | -26,15 | -5,39 | -39,74 | |
| | Paraíba | 1,15 | 0,62 | 0,44 | 0,37 | 6,54 | -45,91 | -28,96 | -16,66 | -67,98 | |
| | Pernambuco | 1,30 | 1,13 | 1,10 | 0,79 | 8,10 | -13,53 | -2,55 | -27,75 | -39,12 | |
| | Alagoas | 0,81 | 0,71 | 0,61 | 0,46 | 16,68 | -12,02 | -14,21 | -24,21 | -42,79 | |
| | Sergipe | 0,28 | 0,32 | 0,44 | 0,28 | 12,67 | 16,22 | 35,00 | -36,17 | 0,15 | |
| | Bahia | 3,26 | 4,04 | 4,54 | 4,14 | 7,33 | 24,03 | 12,34 | -8,82 | 27,05 | |
| | Minas Gerais | 3,66 | 3,07 | 3,82 | 5,83 | 9,95 | -16,13 | 24,48 | 52,81 | 59,53 | |
| | Espírito Santo | 0,38 | 0,22 | 0,22 | 0,57 | 12,27 | -40,80 | -1,60 | 157,47 | 50,00 | |
| | Rio de Janeiro | 0,37 | 0,26 | 0,21 | 0,11 | 2,57 | -31,91 | -19,50 | -45,28 | -70,01 | |
| | São Paulo | 5,70 | 5,53 | 7,61 | 8,86 | 35,71 | -3,01 | 37,54 | 16,52 | 55,43 | |
| | Paraná | 7,91 | 7,93 | 9,63 | 10,87 | 54,52 | 0,24 | 21,32 | 12,89 | 37,30 | |
| | Santa Catarina | 2,38 | 1,71 | 1,67 | 1,51 | 15,79 | -28,18 | -2,35 | -9,40 | -36,46 | |
| Rio Grande do Sul | 7,85 | 7,02 | 7,94 | 9,53 | 33,84 | -10,62 | 13,18 | 20,02 | 21,40 | | |
| Mato Grosso do Sul | 2,15 | 2,06 | 3,25 | 5,96 | 16,68 | -4,09 | 57,54 | 83,35 | 177,04 | | |
| Mato Grosso | 2,51 | 4,81 | 9,42 | 17,19 | 19,03 | 91,37 | 95,89 | 82,51 | 584,21 | | |
| Goiás | 2,64 | 3,09 | 4,50 | 6,94 | 20,38 | 17,13 | 45,72 | 54,13 | 163,08 | | |
| Distrito Federal | 0,09 | 0,08 | 0,12 | 0,17 | 29,78 | -4,39 | 40,44 | 45,15 | 94,90 | | |
| Brasil | 121,79 | 148,50 | 156,12 | 150,08 | 17,63 | 21,94 | 5,12 | -3,87 | 23,23 | | |
| Rondônia | 2,43 | 5,22 | 7,40 | 8,21 | 34,54 | 115,11 | 41,78 | 11,02 | 238,58 | | |

| | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Pastagens | Acre | 0,62 | 1,18 | 1,68 | 1,99 | 12,13 | 90,04 | 42,72 | 18,48 | 221,34 |
| | Amazonas | 0,48 | 0,93 | 1,46 | 2,09 | 1,34 | 96,15 | 56,09 | 43,22 | 338,50 |
| | Roraima | 0,15 | 0,38 | 0,60 | 0,81 | 3,61 | 144,44 | 58,92 | 34,88 | 423,96 |
| | Pará | 6,66 | 12,60 | 18,55 | 19,90 | 15,98 | 89,22 | 47,27 | 7,27 | 198,94 |
| | Amapá | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,29 | 23,28 | 1,27 | -23,13 | -4,03 |
| | Tocantins | 3,95 | 5,59 | 6,61 | 6,47 | 23,32 | 41,57 | 18,08 | -2,05 | 63,74 |
| | Maranhão | 3,30 | 4,94 | 6,67 | 7,24 | 21,96 | 49,57 | 35,04 | 8,51 | 119,16 |
| | Piauí | 0,67 | 0,94 | 1,08 | 1,03 | 4,07 | 41,51 | 14,84 | -5,31 | 53,89 |
| | Ceará | 0,45 | 1,18 | 1,50 | 1,51 | 10,13 | 159,90 | 26,91 | 0,73 | 232,25 |
| | Rio Grande do Norte | 0,54 | 0,69 | 0,52 | 0,59 | 11,12 | 27,68 | -24,50 | 12,31 | 8,26 |
| | Paraíba | 0,88 | 1,13 | 1,01 | 1,26 | 22,26 | 27,72 | -10,68 | 24,70 | 42,25 |
| | Pernambuco | 2,15 | 2,59 | 2,62 | 2,64 | 26,90 | 20,44 | 0,83 | 0,88 | 22,50 |
| | Alagoas | 1,26 | 1,43 | 1,35 | 1,43 | 51,53 | 13,92 | -5,66 | 6,24 | 14,17 |
| | Sergipe | 1,10 | 1,39 | 1,36 | 1,34 | 61,17 | 25,77 | -2,07 | -1,23 | 21,65 |
| | Bahia | 14,36 | 16,12 | 16,43 | 15,92 | 28,20 | 12,21 | 1,92 | -3,07 | 10,86 |
| | Minas Gerais | 24,29 | 24,32 | 22,10 | 19,43 | 33,13 | 0,11 | -9,15 | -12,07 | -20,02 |
| | Espírito Santo | 2,59 | 2,53 | 2,33 | 2,01 | 43,63 | -2,23 | -7,93 | -13,78 | -22,39 |
| | Rio de Janeiro | 2,02 | 2,04 | 1,98 | 1,85 | 42,22 | 0,67 | -2,69 | -6,80 | -8,70 |
| | São Paulo | 10,81 | 9,37 | 6,04 | 4,48 | 18,03 | -13,39 | -35,54 | -25,85 | -58,60 |
| | Paraná | 4,95 | 4,13 | 2,95 | 2,60 | 13,03 | -16,63 | -28,56 | -11,91 | -47,53 |
| | Santa Catarina | 0,96 | 0,86 | 0,64 | 0,71 | 7,40 | -10,10 | -25,34 | 10,30 | -25,97 |
| | Rio Grande do Sul | 0,54 | 0,51 | 0,31 | 0,26 | 0,93 | -6,83 | -39,05 | -14,78 | -51,60 |
| | Mato Grosso do Sul | 13,74 | 15,68 | 15,35 | 13,44 | 37,63 | 14,10 | -2,08 | -12,46 | -2,19 |
| | Mato Grosso | 9,22 | 17,71 | 21,08 | 19,76 | 21,88 | 91,97 | 19,05 | -6,26 | 114,22 |
| Goiás | 13,50 | 14,90 | 14,37 | 12,99 | 38,19 | 10,33 | -3,56 | -9,56 | -3,77 | |
| Distrito Federal | 0,10 | 0,11 | 0,09 | 0,08 | 13,93 | 11,14 | -18,38 | -7,12 | -15,75 | |
| Brasil | 574,20 | 545,06 | 522,95 | 512,88 | 60,27 | -5,07 | -4,06 | -1,93 | -10,68 | |
| Rondônia | 20,25 | 17,48 | 15,17 | 14,07 | 59,17 | -13,70 | -13,16 | -7,30 | -30,53 | |
| Acre | 15,71 | 15,15 | 14,64 | 14,32 | 87,23 | -3,54 | -3,34 | -2,21 | -8,82 | |
| Amazonas | 147,47 | 147,24 | 146,73 | 145,98 | 93,63 | -0,16 | -0,34 | -0,51 | -1,01 | |
| Roraima | 17,11 | 16,90 | 16,68 | 16,44 | 73,52 | -1,27 | -1,25 | -1,45 | -3,92 | |
| Pará | 109,32 | 103,43 | 97,23 | 95,08 | 76,32 | -5,39 | -5,99 | -2,21 | -13,03 | |
| Amapá | 11,63 | 11,62 | 11,62 | 11,63 | 81,61 | -0,10 | 0,03 | 0,03 | -0,04 | |
| Tocantins | 17,80 | 16,52 | 15,32 | 14,48 | 52,18 | -7,21 | -7,26 | -5,49 | -18,67 | |
| Maranhão | 25,64 | 24,03 | 22,09 | 21,03 | 63,80 | -6,30 | -8,06 | -4,80 | -17,98 | |

| | | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|
| Área florestal | Piauí | 20,87 | 20,77 | 20,29 | 19,64 | 78,00 | -0,46 | -2,34 | -3,20 | -5,89 |
| | Ceará | 11,13 | 11,04 | 10,41 | 10,47 | 70,34 | -0,79 | -5,71 | 0,61 | -5,89 |
| | Rio Grande do Norte | 2,81 | 2,87 | 2,93 | 2,67 | 50,65 | 2,13 | 2,08 | -8,59 | -4,70 |
| | Paraíba | 3,47 | 3,28 | 3,45 | 3,09 | 54,80 | -5,41 | 5,24 | -10,32 | -10,73 |
| | Pernambuco | 5,54 | 5,21 | 5,28 | 4,97 | 50,72 | -6,06 | 1,39 | -5,76 | -10,24 |
| | Alagoas | 0,64 | 0,57 | 0,65 | 0,55 | 19,86 | -12,26 | 14,50 | -14,69 | -14,29 |
| | Sergipe | 0,50 | 0,42 | 0,42 | 0,38 | 17,37 | -16,66 | -0,57 | -8,61 | -24,27 |
| | Bahia | 31,11 | 29,50 | 28,64 | 28,13 | 49,80 | -5,15 | -2,94 | -1,79 | -9,59 |
| | Minas Gerais | 20,92 | 20,06 | 19,84 | 19,92 | 33,97 | -4,10 | -1,14 | 0,44 | -4,79 |
| | Espírito Santo | 1,02 | 1,01 | 1,09 | 1,12 | 24,40 | -1,13 | 7,47 | 3,31 | 9,78 |
| | Rio de Janeiro | 1,21 | 1,23 | 1,26 | 1,31 | 29,98 | 1,66 | 2,82 | 3,73 | 8,42 |
| | São Paulo | 4,91 | 4,77 | 4,95 | 5,16 | 20,81 | -2,83 | 3,70 | 4,30 | 5,11 |
| | Paraná | 5,33 | 5,20 | 5,37 | 5,59 | 28,06 | -2,29 | 3,18 | 4,14 | 4,99 |
| | Santa Catarina | 4,24 | 4,06 | 4,01 | 3,98 | 41,53 | -4,30 | -1,18 | -0,90 | -6,28 |
| | Rio Grande do Sul | 5,05 | 4,93 | 5,11 | 5,05 | 17,93 | -2,50 | 3,75 | -1,18 | -0,04 |
| | Mato Grosso do Sul | 10,60 | 8,80 | 8,13 | 8,16 | 22,85 | -16,99 | -7,65 | 0,43 | -23,01 |
| | Mato Grosso | 66,79 | 57,62 | 51,17 | 49,38 | 54,68 | -13,73 | -11,19 | -3,49 | -26,06 |
| | Goiás | 12,94 | 11,19 | 10,30 | 10,08 | 29,63 | -13,52 | -7,95 | -2,09 | -22,06 |
| | Distrito Federal | 0,18 | 0,18 | 0,17 | 0,17 | 29,90 | -4,75 | -0,76 | -1,02 | -6,44 |
| Floresta Plantada | Brasil | 2,384 | 3,644 | 5,848 | 8,429 | 0,99 | 52,86 | 60,49 | 44,12 | 253,56 |
| | Rondônia | | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,00 | | 1.882,90 | 154,79 | |
| | Acre | | | | | 0,00 | | | | |
| | Amazonas | | | | | 0,00 | | | | |
| | Roraima | | 0,000 | 0,000 | 0,010 | 0,04 | | 6.870,42 | 14.294,25 | |
| | Pará | 0,021 | 0,047 | 0,066 | 0,123 | 0,10 | 126,84 | 38,51 | 86,73 | 486,69 |
| | Amapá | 0,024 | 0,090 | 0,093 | 0,096 | 0,67 | 277,72 | 2,36 | 3,73 | 301,04 |
| | Tocantins | 0,005 | 0,004 | 0,007 | 0,073 | 0,26 | -13,23 | 82,15 | 876,01 | 1.442,57 |
| | Maranhão | 0,001 | 0,032 | 0,093 | 0,165 | 0,50 | 2.191,79 | 190,19 | 77,60 | 11.711,17 |
| | Piauí | 0,000008 | 0,000 | 0,002 | 0,016 | 0,06 | 73,63 | 15.956,48 | 648,91 | 208.687,27 |
| | Ceará | | | | 0,000 | 0,00 | | | | |
| | Rio Grande do Norte | | | | 0,000 | 0,00 | | | | |
| | Paraíba | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,01 | 11.619,34 | 9,49 | 9,43 | 13.942,19 |
| | Pernambuco | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,00 | 336,48 | -9,08 | 241,59 | 1.255,56 |
| Alagoas | | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,01 | | 197,90 | 1.142,62 | | |

| | | | | | | | | | |
|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|---------------|--------------|---------------|---------------|
| Sergipe | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,005 | 0,21 | 109,33 | 24,11 | 230,86 | 759,56 |
| Bahia | 0,127 | 0,314 | 0,504 | 0,635 | 1,12 | 146,24 | 60,80 | 25,84 | 398,25 |
| Minas Gerais | 0,607 | 0,882 | 1,335 | 1,822 | 3,11 | 45,29 | 51,39 | 36,52 | 200,29 |
| Espírito Santo | 0,119 | 0,128 | 0,160 | 0,171 | 3,70 | 7,16 | 25,51 | 6,36 | 43,05 |
| Rio de Janeiro | 0,000 | 0,001 | 0,003 | 0,006 | 0,14 | 57,97 | 321,99 | 96,39 | 1.209,15 |
| São Paulo | 0,309 | 0,472 | 0,695 | 0,928 | 3,74 | 52,72 | 47,16 | 33,42 | 199,85 |
| Paraná | 0,427 | 0,564 | 0,782 | 1,046 | 5,25 | 31,96 | 38,68 | 33,76 | 144,79 |
| Santa Catarina | 0,272 | 0,372 | 0,762 | 0,993 | 10,37 | 36,54 | 105,13 | 30,18 | 264,63 |
| Rio Grande do Sul | 0,303 | 0,512 | 0,886 | 1,119 | 3,97 | 68,93 | 73,03 | 26,36 | 269,35 |
| Mato Grosso do Sul | 0,144 | 0,158 | 0,328 | 0,912 | 2,55 | 9,88 | 106,86 | 178,50 | 533,02 |
| Mato Grosso | 0,001 | 0,023 | 0,058 | 0,159 | 0,18 | 1.685,63 | 153,45 | 171,74 | 12.198,15 |
| Goiás | 0,020 | 0,043 | 0,071 | 0,147 | 0,43 | 111,33 | 63,94 | 108,90 | 623,77 |
| Distrito Federal | 0,001 | 0,000 | 0,000 | 0,002 | 0,35 | -98,99 | 6.212,34 | 474,25 | 265,29 |

Nota: A área de floresta natural representa a soma das áreas de Formação Florestal, Formação Savânica, Mangue e Restinga Arborizada.
Fonte: Pesquisa Agrícola Municipal, MapBiomass (2023).

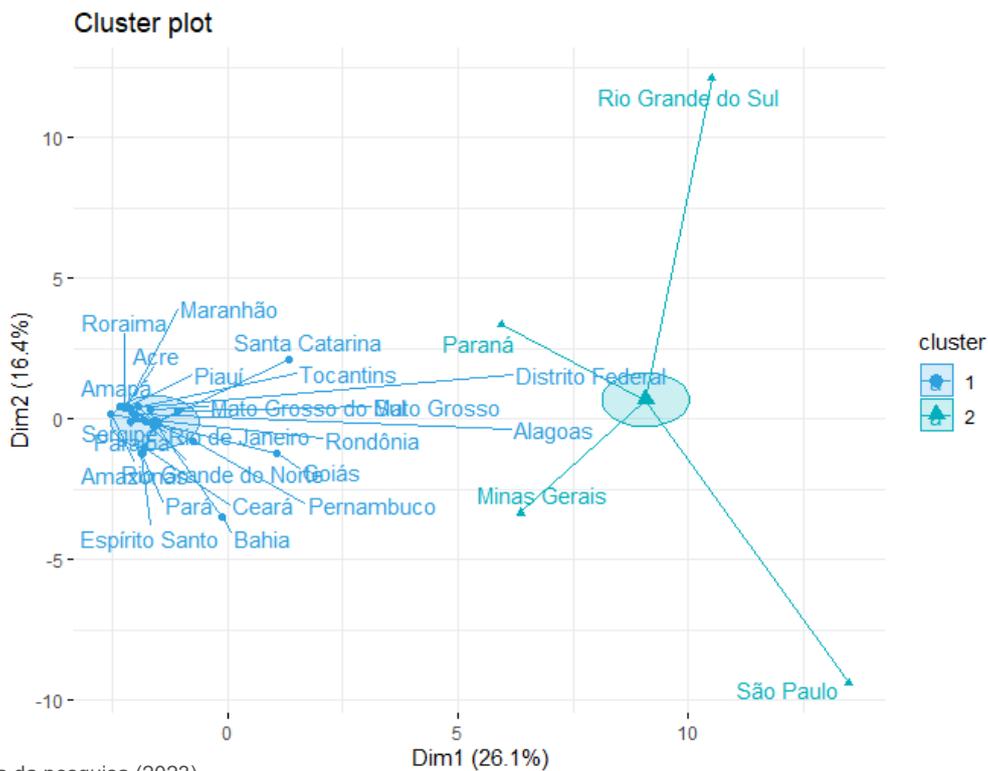
Tabela 5A - Efeito poupa-florestas (hectares) de 1990-2000, 2000-2010, 2010-2020 e 2000-2020

| Território | Agricultura | | | | Pecuária de corte | | | Pecuária de leite | | | | Total | | | Território em 2020 (milhões de hectares) | Percentual | |
|---------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|-----------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|----------------------------------|----------------------------------|
| | 1990-2000 | 2000-2010 | 2010-2020 | 2000-2020 | 2000-2010 | 2010-2020 | 2000-2020 | 1990-2000 | 2000-2010 | 2010-2020 | 2000-2020 | 2000-2010 | 2010-2020 | 2000-2020 | | Perce ntual de área poupa da (%) | Perce ntual de área poupa da (%) |
| Brasil | 13,927 | 16,739 | 10,526 | 8,768 | 46,786 | 82,603 | 152,238 | 17,937 | 76,498 | 30,564 | 118,521 | 140,023 | 102,641 | 279,528 | 851,035 | 12,06 | 32,846 |
| Rondônia | -0,077 | 0,343 | 0,123 | 0,771 | 10,707 | 4,482 | 22,359 | 1,581 | 2,749 | 0,365 | 3,535 | 11,050 | 4,970 | 26,664 | 23,777 | 20,90 | 112,146 |
| Acre | 0,005 | 0,105 | 0,008 | 0,081 | 0,624 | 0,071 | 0,687 | 0,036 | -0,500 | -0,242 | -0,760 | 0,729 | -0,163 | 0,008 | 16,417 | -0,99 | 0,046 |
| Amazonas | -0,059 | 0,025 | 0,063 | 0,090 | 0,000 | 0,555 | 0,000 | -0,550 | -0,143 | -0,727 | -0,859 | 0,025 | -0,108 | -0,769 | 155,917 | -0,07 | -0,493 |
| Roraima | 0,002 | 0,028 | -0,004 | 0,056 | 0,000 | 0,281 | 0,000 | 0,000 | -0,422 | 0,925 | -0,161 | 0,028 | 1,202 | -0,104 | 22,364 | 5,38 | -0,466 |
| Pará | -0,256 | 0,392 | -0,391 | 0,222 | 2,862 | 9,674 | 13,318 | -1,218 | 0,730 | 0,227 | 1,003 | 3,253 | 9,511 | 14,543 | 124,587 | 7,63 | 11,673 |
| Amapá | 0,000 | -0,004 | -0,009 | -0,014 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,069 | 0,096 | -0,009 | 0,058 | -0,004 | -0,018 | 0,044 | 14,247 | -0,13 | 0,312 |
| Tocantins | 0,227 | 0,176 | 0,255 | 0,728 | 2,104 | 3,236 | 6,402 | 0,278 | 3,129 | 3,980 | 8,894 | 2,280 | 7,472 | 16,023 | 27,742 | 26,93 | 57,757 |
| Maranhão | 0,017 | 0,693 | 0,398 | 1,228 | -0,446 | 2,412 | 1,682 | -1,000 | 6,102 | -0,759 | 5,057 | 0,247 | 2,051 | 7,967 | 32,965 | 6,22 | 24,167 |
| Piauí | -0,360 | 0,314 | 1,213 | 1,926 | -0,290 | 0,132 | -0,046 | -0,062 | -0,007 | -0,166 | -0,171 | 0,024 | 1,179 | 1,709 | 25,176 | 4,68 | 6,788 |
| Ceará | 0,232 | 0,224 | 0,041 | 0,222 | -0,645 | -0,686 | -0,839 | -0,666 | 0,082 | 1,429 | 1,589 | -0,421 | 0,784 | 0,972 | 14,889 | 5,27 | 6,530 |
| Rio Grande do Norte | 0,094 | 0,395 | 0,036 | 0,450 | 0,514 | -0,046 | 0,560 | 0,042 | 0,574 | 0,075 | 0,802 | 0,909 | 0,065 | 1,812 | 5,281 | 1,24 | 34,315 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Paraíba | 0,005 | 0,338 | 0,067 | 0,401 | 2,711 | 0,101 | 3,925 | -0,526 | 1,307 | -0,085 | 1,434 | 3,049 | 0,083 | 5,760 | 5,647 | 1,47 | 102,08 |
| Pernambuco | -0,265 | 0,380 | 0,077 | 0,378 | 0,364 | -0,140 | 0,537 | -0,574 | 5,185 | 0,448 | 6,574 | 0,744 | 0,385 | 7,489 | 9,807 | 3,92 | 76,362 |
| Alagoas | 0,159 | 0,009 | -0,060 | -0,054 | 0,390 | -0,207 | 0,203 | 0,410 | 0,169 | 2,157 | 2,606 | 0,399 | 1,890 | 2,754 | 2,783 | 67,89 | 98,972 |
| Sergipe | -0,096 | -0,123 | 0,020 | -0,064 | 0,000 | -1,332 | 0,000 | -0,118 | 2,198 | 0,307 | 2,975 | -0,123 | -1,006 | 2,911 | 2,194 | -45,84 | 132,684 |
| Bahia | 1,019 | 0,018 | 0,143 | 0,160 | 23,846 | 4,978 | 35,829 | -2,129 | 11,118 | -1,815 | 7,742 | 23,864 | 3,306 | 43,732 | 56,476 | 5,85 | 77,434 |
| Minas Gerais | 1,280 | 3,536 | -0,706 | 4,044 | 23,717 | 15,330 | 52,770 | 8,865 | 12,654 | 6,077 | 20,699 | 27,252 | 20,701 | 77,513 | 58,651 | 35,30 | 132,158 |
| Espírito Santo | 0,338 | 0,145 | -0,406 | -0,302 | 2,128 | 0,076 | 1,998 | 0,935 | 0,588 | 0,080 | 0,608 | 2,273 | -0,250 | 2,304 | 4,607 | -5,43 | 50,014 |
| Rio de Janeiro | 0,098 | -0,004 | -0,017 | -0,019 | 2,759 | 0,132 | 2,905 | 0,385 | 0,137 | -0,067 | 0,057 | 2,756 | 0,049 | 2,943 | 4,375 | 1,12 | 67,270 |
| São Paulo | 1,979 | 0,801 | -1,110 | -0,293 | 5,247 | 3,239 | 10,136 | 0,881 | 2,031 | 1,713 | 3,795 | 6,048 | 3,843 | 13,638 | 24,822 | 15,48 | 54,941 |
| Paraná | 5,387 | 4,801 | -1,256 | 3,537 | 2,687 | 1,662 | 5,655 | 3,499 | 5,263 | 1,221 | 8,058 | 7,487 | 1,627 | 17,250 | 19,930 | 8,16 | 86,555 |
| Santa Catarina | 1,290 | -0,157 | 0,013 | -0,130 | 0,904 | 0,262 | 1,706 | 0,602 | 1,358 | 0,118 | 1,908 | 0,746 | 0,394 | 3,483 | 9,573 | 4,11 | 36,388 |
| Rio Grande do Sul | 1,502 | 0,530 | -1,928 | -1,421 | 0,178 | 0,138 | 0,395 | 0,257 | 0,473 | 0,071 | 0,624 | 0,708 | -1,720 | -0,401 | 28,171 | -6,11 | -1,425 |
| Mato Grosso do Sul | 0,822 | 5,551 | -0,850 | 7,876 | -3,018 | 8,922 | 4,744 | -1,046 | 3,502 | -4,774 | -2,772 | 2,533 | 3,298 | 9,847 | 35,715 | 9,23 | 27,572 |
| Mato Grosso | 2,431 | 0,212 | 3,009 | 3,465 | 10,649 | 18,433 | 37,377 | 0,916 | 9,153 | -1,271 | 6,713 | 10,862 | 20,171 | 47,555 | 90,321 | 22,33 | 52,651 |
| Goiás | 1,740 | 4,906 | 0,424 | 8,449 | 2,288 | 8,182 | 11,729 | 12,736 | 7,320 | 1,283 | 8,556 | 7,194 | 9,889 | 28,734 | 34,024 | 29,07 | 84,453 |
| Distrito Federal | 0,077 | -0,012 | 0,005 | -0,013 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,141 | 0,019 | -0,010 | 0,005 | -0,012 | -0,005 | -0,008 | 0,576 | -0,90 | -1,329 |

Fonte: Resultados da pesquisa (2023).

Gráfico 1A - Análise de cluster da produção agrícola dos estados brasileiros



Fonte: Resultados da pesquisa (2023).

Tabela 6A - Efeito poupa-florestas (hectares) da soja de 1990-2000, 2000-2010, 2010-2020 e 1990-2020

| Território | Efeito Poupa-florestas - Soja (hectares) | | | | Área territorial | Percentual - área poupada (%) | |
|---------------------|--|-----------|------------|------------|------------------|-------------------------------|-----------|
| | 1990-2000 | 2000-2010 | 2010-2020 | 1990-2020 | 2020 | 2010-2020 | 1990-2020 |
| Brasil | 5.414.991 | 5.347.788 | 4.146.222 | 33.720.118 | 851.034.554 | 0,49 | 3,96 |
| Rondônia | 6.366 | 2.804 | 36.916 | 283.761 | 23.776.535 | 0,16 | 1,19 |
| Acre | | | -135 | | 16.417.343 | 0,00 | |
| Amazonas | | | -33 | | 155.916.788 | 0,00 | |
| Roraima | | | 39 | | 22.364.453 | 0,00 | |
| Pará | | 122.869 | 55.018 | | 124.587.070 | 0,04 | |
| Amapá | | | | | 14.247.076 | | |
| Tocantins | 65.820 | 44.852 | 106.998 | 1.612.663 | 27.742.363 | 0,39 | 5,81 |
| Maranhão | 1.488.052 | 23.895 | 185.005 | 10.241.326 | 32.965.150 | 0,56 | 31,07 |
| Piauí | 133.840 | 1.026 | 208.937 | 3.456.467 | 25.175.548 | 0,83 | 13,73 |
| Ceará | | | | | 14.889.445 | 0,00 | |
| Rio Grande do Norte | | | | | 5.280.960 | | |
| Paraíba | | | | | 5.646.724 | | |
| Pernambuco | | | | | 9.806.788 | | |
| Alagoas | | | | | 2.783.066 | | |
| Sergipe | | | | | 2.193.819 | | |
| Bahia | 1.834.914 | 279.752 | 363.711 | 8.305.002 | 56.476.043 | 0,64 | 14,71 |
| Minas Gerais | 472.903 | 189.702 | 491.331 | 2.941.706 | 58.651.398 | 0,84 | 5,02 |
| Espírito Santo | | | | | 4.607.445 | | |
| Rio de Janeiro | | | | | 4.375.043 | | |
| São Paulo | 177.634 | 139.347 | 231.277 | 1.194.929 | 24.821.949 | 0,93 | 4,81 |
| Paraná | 650.793 | 1.122.779 | 1.101.685 | 4.654.950 | 19.929.898 | 5,53 | 23,36 |
| Santa Catarina | 148.813 | 117.619 | 52.189 | 880.096 | 9.573.069 | 0,55 | 9,19 |
| Rio Grande do Sul | -363.773 | 2.617.228 | -1.656.945 | 307.141 | 28.170.715 | -5,88 | 1,09 |
| Mato Grosso do Sul | 462.461 | 643.965 | 427.194 | 3.781.096 | 35.714.800 | 1,20 | 10,59 |
| Mato Grosso | 1.539.430 | -3.366 | 1.634.006 | 7.780.559 | 90.320.705 | 1,81 | 8,61 |
| Goiás | 1.766.818 | 196.659 | 755.099 | 6.650.452 | 34.024.286 | 2,22 | 19,55 |
| Distrito Federal | 28.907 | 8.590 | 16.410 | 120.895 | 576.078 | 2,85 | 20,99 |

Fonte: Resultados da pesquisa (2023).

Tabela 7A - Área florestal em hectares de 1990, 2000, 2010 e 2020

| | Área florestal (milhões de hectares) | | | | Território em 2020 (milhões de hectares) | Participação florestas no território total (%) | Variação (%) | | | |
|----------|--------------------------------------|---------|---------|---------|--|--|--------------|-----------|-----------|-----------|
| | 1990 | 2000 | 2010 | 2020 | 2020 | 2020 | 1990-2000 | 2000-2010 | 2010-2020 | 1990-2020 |
| Brasil | 574,196 | 545,057 | 522,955 | 512,880 | 851,035 | 60,27 | -5,07 | -4,06 | -1,93 | -10,68 |
| Rondônia | 20,250 | 17,475 | 15,175 | 14,068 | 23,777 | 59,17 | -13,70 | -13,16 | -7,30 | -30,53 |
| Acre | 15,705 | 15,150 | 14,644 | 14,320 | 16,417 | 87,23 | -3,54 | -3,34 | -2,21 | -8,82 |
| Amazonas | 147,467 | 147,237 | 146,731 | 145,980 | 155,917 | 93,63 | -0,16 | -0,34 | -0,51 | -1,01 |
| Roraima | 17,113 | 16,896 | 16,684 | 16,443 | 22,364 | 73,52 | -1,27 | -1,25 | -1,45 | -3,92 |
| Pará | 109,320 | 103,428 | 97,232 | 95,081 | 124,587 | 76,32 | -5,39 | -5,99 | -2,21 | -13,03 |
| Amapá | 11,632 | 11,620 | 11,623 | 11,627 | 14,247 | 81,61 | -0,10 | 0,03 | 0,03 | -0,04 |

| | | | | | | | | | | |
|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|
| Tocantins | 17,800 | 16,516 | 15,317 | 14,476 | 27,742 | 52,18 | -7,21 | -7,26 | -5,49 | -18,67 |
| Maranhão | 25,642 | 24,027 | 22,091 | 21,031 | 32,965 | 63,80 | -6,30 | -8,06 | -4,80 | -17,98 |
| Piauí | 20,867 | 20,772 | 20,286 | 19,638 | 25,176 | 78,00 | -0,46 | -2,34 | -3,20 | -5,89 |
| Ceará | 11,129 | 11,041 | 10,411 | 10,474 | 14,889 | 70,34 | -0,79 | -5,71 | 0,61 | -5,89 |
| Rio Grande do Norte | 2,807 | 2,866 | 2,926 | 2,675 | 5,281 | 50,65 | 2,13 | 2,08 | -8,59 | -4,70 |
| Paraíba | 3,466 | 3,279 | 3,451 | 3,095 | 5,647 | 54,80 | -5,41 | 5,24 | -10,32 | -10,73 |
| Pernambuco | 5,541 | 5,205 | 5,278 | 4,974 | 9,807 | 50,72 | -6,06 | 1,39 | -5,76 | -10,24 |
| Alagoas | 0,645 | 0,566 | 0,648 | 0,553 | 2,783 | 19,86 | -12,26 | 14,50 | -14,69 | -14,29 |
| Sergipe | 0,503 | 0,419 | 0,417 | 0,381 | 2,194 | 17,37 | -16,66 | -0,57 | -8,61 | -24,27 |
| Bahia | 31,108 | 29,505 | 28,638 | 28,125 | 56,476 | 49,80 | -5,15 | -2,94 | -1,79 | -9,59 |
| Minas Gerais | 20,923 | 20,065 | 19,835 | 19,921 | 58,651 | 33,97 | -4,10 | -1,14 | 0,44 | -4,79 |
| Espírito Santo | 1,024 | 1,013 | 1,088 | 1,124 | 4,607 | 24,40 | -1,13 | 7,47 | 3,31 | 9,78 |
| Rio de Janeiro | 1,210 | 1,230 | 1,264 | 1,312 | 4,375 | 29,98 | 1,66 | 2,82 | 3,73 | 8,42 |
| São Paulo | 4,913 | 4,775 | 4,951 | 5,164 | 24,822 | 20,81 | -2,83 | 3,70 | 4,30 | 5,11 |
| Paraná | 5,326 | 5,204 | 5,369 | 5,591 | 19,930 | 28,06 | -2,29 | 3,18 | 4,14 | 4,99 |
| Santa Catarina | 4,242 | 4,059 | 4,011 | 3,975 | 9,573 | 41,53 | -4,30 | -1,18 | -0,90 | -6,28 |
| Rio Grande do Sul | 5,053 | 4,927 | 5,111 | 5,051 | 28,171 | 17,93 | -2,50 | 3,75 | -1,18 | -0,04 |
| Mato Grosso do Sul | 10,599 | 8,799 | 8,126 | 8,161 | 35,715 | 22,85 | -16,99 | -7,65 | 0,43 | -23,01 |
| Mato Grosso | 66,789 | 57,621 | 51,172 | 49,384 | 90,321 | 54,68 | -13,73 | -11,19 | -3,49 | -26,06 |
| Goiás | 12,936 | 11,188 | 10,298 | 10,083 | 34,024 | 29,63 | -13,52 | -7,95 | -2,09 | -22,06 |
| Distrito Federal | 0,184 | 0,175 | 0,174 | 0,172 | 0,576 | 29,90 | -4,75 | -0,76 | -1,02 | -6,44 |

Nota: A área florestal representa a soma da área de Formação Florestal, Formação Savânica, Mangue e Restinga Arborizada. Dados coletados dia 27/04/2023.

Fonte: MapBiomias e IBGE (2023).

Tabela 8A - Emissão de gases de efeito estufa da atividade agropecuária entre 1990 a 2020

| | Emissões gases do efeito estufa da atividade agropecuária (milhões de toneladas de CO2 equivalente) | | | | Variação (%) | | | |
|---------------------|---|---------|---------|---------|--------------|-----------|-----------|-----------|
| | 1990 | 2000 | 2010 | 2020 | 1990-2000 | 2000-2010 | 2010-2020 | 1990-2020 |
| Brasil | 390,843 | 439,012 | 536,071 | 578,848 | 12,32 | 22,11 | 7,98 | 48,10 |
| Rondônia | 4,634 | 12,686 | 24,765 | 29,863 | 173,74 | 95,21 | 20,59 | 544,38 |
| Acre | 1,052 | 2,360 | 5,336 | 7,571 | 124,42 | 126,08 | 41,89 | 619,91 |
| Amazonas | 1,695 | 2,213 | 3,165 | 3,331 | 30,53 | 43,05 | 5,22 | 96,47 |
| Roraima | 0,033 | 1,183 | 1,420 | 2,101 | 3.494,75 | 20,05 | 47,96 | 6.285,09 |
| Pará | 17,026 | 24,538 | 38,346 | 48,018 | 44,12 | 56,27 | 25,22 | 182,03 |
| Amapá | 0,347 | 0,532 | 0,717 | 0,792 | 53,33 | 34,72 | 10,50 | 128,26 |
| Tocantins | 10,447 | 14,199 | 17,912 | 22,454 | 35,91 | 26,15 | 25,36 | 114,94 |
| Maranhão | 11,089 | 10,506 | 15,966 | 19,226 | -5,26 | 51,97 | 20,42 | 73,37 |
| Piauí | 6,385 | 5,519 | 5,199 | 5,380 | -13,56 | -5,80 | 3,48 | -15,74 |
| Ceará | 7,727 | 6,352 | 7,351 | 7,369 | -17,79 | 15,73 | 0,25 | -4,63 |
| Rio Grande do Norte | 2,511 | 2,147 | 2,804 | 2,751 | -14,51 | 30,63 | -1,91 | 9,54 |
| Paraíba | 3,755 | 2,527 | 3,173 | 3,508 | -32,70 | 25,58 | 10,57 | -6,56 |
| Pernambuco | 5,985 | 4,636 | 6,891 | 6,636 | -22,53 | 48,63 | -3,69 | 10,89 |
| Alagoas | 2,794 | 2,473 | 3,270 | 3,646 | -11,48 | 32,22 | 11,50 | 30,51 |

| | | | | | | | | |
|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| Sergipe | 2,606 | 2,187 | 2,926 | 2,634 | -16,10 | 33,79 | -9,97 | 1,06 |
| Bahia | 29,885 | 25,434 | 27,723 | 25,491 | -14,89 | 9,00 | -8,05 | -14,70 |
| Minas Gerais | 52,358 | 51,616 | 59,061 | 58,165 | -1,42 | 14,42 | -1,52 | 11,09 |
| Espírito Santo | 4,573 | 4,809 | 5,520 | 5,519 | 5,17 | 14,78 | -0,02 | 20,69 |
| Rio de Janeiro | 5,151 | 4,986 | 5,264 | 5,853 | -3,21 | 5,58 | 11,19 | 13,62 |
| São Paulo | 34,596 | 36,982 | 35,118 | 35,171 | 6,90 | -5,04 | 0,15 | 1,66 |
| Paraná | 24,341 | 27,631 | 29,811 | 30,750 | 13,52 | 7,89 | 3,15 | 26,33 |
| Santa Catarina | 9,197 | 10,073 | 13,595 | 15,898 | 9,52 | 34,96 | 16,95 | 72,86 |
| Rio Grande do Sul | 44,257 | 45,031 | 51,229 | 47,292 | 1,75 | 13,76 | -7,68 | 6,86 |
| Mato Grosso do Sul | 44,013 | 49,384 | 50,456 | 46,024 | 12,20 | 2,17 | -8,78 | 4,57 |
| Mato Grosso | 21,867 | 44,611 | 67,525 | 84,364 | 104,01 | 51,36 | 24,94 | 285,81 |
| Goiás | 42,219 | 44,038 | 51,145 | 58,593 | 4,31 | 16,14 | 14,56 | 38,78 |
| Distrito Federal | 0,299 | 0,359 | 0,383 | 0,446 | 20,04 | 6,62 | 16,46 | 49,06 |

Fonte: Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG) (2023).

