



EVOLUÇÃO DA CULTURA DA SOJA NA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA SEGUNDO OS CENSOS AGROPECUÁRIOS 2006 E 2017

SOYBEAN CROP EVOLUTION IN BRAZILIAN AGRICULTURE ACCORDING TO THE 2006 AND 2017 AGRICULTURAL CENSUSES

André Steffens Moraes¹, Célia Regina Grego²,
Maria do Carmo Ramos Fasiaben², Octávio Costa de Oliveira^{3*}

1 Embrapa Soja; 2 Embrapa Agricultura Digital; 3 IBGE
andre.moraes@embrapa.br; celia.grego@embrapa.br;
maria.fasiaben@embrapa.br; octavio.oliveira@ibge.gov.br

GT07. Desenvolvimento rural, territorial e regional

* O IBGE está isento de qualquer responsabilidade pelas opiniões, informações, dados e conceitos emitidos neste artigo, que são de exclusiva responsabilidade dos autores.

Resumo

Este artigo analisa a evolução de variáveis técnicas e econômicas de produção de soja selecionadas dos Censos Agropecuários de 2006 e 2017, comparando o desempenho de estabelecimentos agropecuários produtores de soja com o total de estabelecimentos do país, por bioma e no agregado do país. Os resultados demonstram o caráter dinâmico do cultivo da soja, com a cultura superando a média agrícola brasileira em diversas das variáveis analisadas. As variáveis técnicas que apresentaram maior crescimento nos estabelecimentos produtores de soja foram o número de estabelecimentos com trator, irrigação, orientação técnica e uso de financiamento, enquanto o uso de adubação e agrotóxicos cresceu mais no agregado nacional. Houve uma redução no total de estabelecimentos com acesso à orientação técnica nos estabelecimentos do país e um pequeno crescimento nos estabelecimentos produtores de soja. O valor total da produção agropecuária e das receitas da produção agropecuária cresceram em todos os biomas, sendo proporcionalmente maior nos estabelecimentos produtores de soja. O mesmo ocorreu na comparação entre o valor e a receita da produção de soja e da lavoura temporária. Houve uma redução no número de estabelecimentos com armazém em ambos os tipos de estabelecimentos e no uso de corretivos. A área colhida e a produção de soja apresentaram crescimento de 72,3% e 124,2% no período, com crescimento em todos os biomas e o mesmo ocorreu com a produtividade, com crescimento de 30,2%. No período 2006-2017 houve aumento no número de estabelecimentos produtores de soja e nos biomas, exceto Caatinga e Mata Atlântica e na participação desses estabelecimentos no total de estabelecimentos do país. A Mata Atlântica detém a grande maioria dos estabelecimentos produtores de soja do país, mas em termos de área total o Cerrado representou cerca de 50% em 2006 e em 2017.

Palavras-chave: soja; variáveis técnicas; variáveis econômicas; biomas; mapas.

Abstract

This article presents information on technical and economic variables selected from the 2006 and 2017 Agricultural Censuses, comparing soy-producing holdings with the total number of agricultural holdings in the country, by biome and in the country aggregate. The results demonstrate the dynamic character of soybean cultivation, with the crop surpassing the Brazilian agricultural average in several of the analyzed variables. The technical variables that



showed the greatest growth in soy-producing holdings were the number of holdings with a tractor, irrigation, technical guidance and financing, while the use of fertilizers and pesticides grew more in the national aggregate. There was a reduction in the total number of holdings with access to technical guidance in the country's agricultural holdings and a small increase in soy-producing establishments. The total value of agricultural production and income from agricultural production increased in all biomes, being proportionally higher in soy-producing holdings. The same occurred in the comparison between the value and revenue of soybean production and temporary farming. There was a reduction in the number of holdings with on-farm storage facilities in both types of holdings and in the use of correctives. Harvested area and soy production grew by 72.3% and 124.2% in the period, with growth in all biomes and the same occurred with productivity, with growth of 30.2%. In the period 2006-2017, there was an increase in the number of soy-producing holdings and in the biomes, except Caatinga and the Atlantic Forest, and in the participation of these holdings in the total number of agricultural holdings in the country. The Atlantic Forest holds the vast majority of soy producing holdings in the country, but in terms of total area, the Cerrado represented about 50% in 2006 and in 2017.

Key words: soybean; technical variables; economic variables; biomes; maps.

Introdução

O agronegócio brasileiro tem sido reconhecido como um setor fundamental do crescimento econômico do país. Em 2022, o Valor Bruto da Produção Agropecuária (VBP) atingiu R\$ 1,189 trilhão, ou 24,3% do Produto Interno Bruto (PIB). A produção agrícola somou R\$ 815,2 bilhões (68,6% do VBP), dos quais R\$ 338 bilhões (41,5% do VBP) correspondem à cultura da soja (MAPA, 2023; CEPEA, 2023).

A balança comercial do agronegócio brasileiro fechou o ano de 2022 com saldo positivo de US\$ 141,8 bilhões. A soja em grãos é o principal produto da pauta de exportações do agronegócio e apresentou em 2022 aumento de 20,8% em valor em relação à 2021, alcançando US\$ 46,7 bilhões, apesar do recuo de 8% no volume exportado (IPEA, 2022).

Na safra de soja 2022/23, a área plantada no país foi estimada em 43,5 milhões de hectares, com produtividade de 3.479 kg/ha e produção de 151,42 milhões de toneladas do grão (Conab, 2023a).

Embora a produção de soja esteja concentrada em apenas cinco estados brasileiros (85% na safra 2022/23: MT, PR, RS, GO e MS), a soja é a principal lavoura na formação do valor da produção para a maior parte dos estados do país, e desta forma, é o produto mais importante para a maioria dos estados (MAPA, 2022; CONAB, 2023b). Nos últimos 10 anos o crescimento da produção de soja no Brasil foi de 54,1%, enquanto o da produtividade foi de 33,0%, ou seja, um crescimento baseado na expansão da área (MAPA, 2022). Previsões indicam que a soja é a lavoura que mais deve se expandir em área até 2030, mas a produtividade segue sendo considerada como grande desafio para os próximos anos, atualmente estimada em 3,03 toneladas por hectare na média nacional (MAPA, 2022; CONAB, 2023,a,b).

A expansão da produção de soja foi ampliada no Brasil nas últimas três décadas e vêm transformando regiões inteiras, em termos de paisagem, de incremento econômico e na geração de empregos. A soja inicialmente foi cultivada na região Sul do Brasil, posteriormente expandiu-se para o Cerrado da região Centro-Oeste e atualmente a expansão está ocorrendo em uma região denominada MATOPIBA, compreendendo os estados do Maranhão, Tocantins, Piauí, e Bahia, com grande potencial de crescimento. Na última safra, todas as regiões do país registraram o cultivo do grão. (FAVARETO, 2021).



O cultivo da soja sempre foi e ainda é, formado por uma ampla diversidade de tipos de produtores: diferentes condições fundiárias (vários tamanhos de área de cultivo de soja) e de titularidade da terra (com terras próprias e arrendadas), vários graus de participação em entidades representativas (em cooperativas, sindicatos, movimentos sociais), diferentes formas de comercialização (venda direta, contratos futuros) e de financiamento da produção (recursos próprios, crédito bancário oficial, troca de soja por insumos), distintas origens (produtores de vários estados brasileiros, de países vizinhos), diferentes formas de acessos à tecnologia e assistência técnica, diferentes graus de diversificação do negócio (somente soja e milho, lavoura e pecuária, lavoura e atividades complementares) e diversos mecanismos de gestão e de infraestrutura na propriedade (terceirização de todo o processo produtivo ou posse de toda a estrutura no estabelecimento) (Wesz Júnior, 2015; Favareto, 2021). Essa diversidade implica em um grande contraste entre as regiões produtoras de soja, em particular entre as duas principais regiões produtoras, a Região Sul e a Região Centro-Oeste (IBGE, 2018), afetando o desenvolvimento regional em termos das organizações da cadeia produtiva, nível de integração vertical, diversificação dos negócios, logística agropecuária e outros (EMBRAPA, 2020).

Apesar dessas diferenças inter-regionais, a produtividade da soja segue sendo similar entre as regiões e de certa forma apresentou um modesto incremento nos últimos 10 anos, sendo a marca de 3 mil kg/ha um patamar de produtividade média a partir do qual não se consegue avançar de forma significativa. Porém, existe potencial para aumentar essa produtividade. Concursos de produtividade realizados pelo Comitê Estratégico Soja Brasil (CESB) visando determinar a produtividade potencial da soja, têm mostrado que é possível alcançar produtividades acima de 6 toneladas por hectare (100 sacas por hectare) em diversos ambientes de produção, de norte a sul do país (CESB, 2022; Desafios...2021; Conab, 2017). Portanto, ainda há muito a evoluir em termos de produtividade.

Essas mudanças na geografia da produção de soja e suas especificidades regionais são investigadas neste trabalho por meio de análises espaciais e comparações intercensitárias (Censos Agropecuários 2006 e 2017), visando contribuir para a formulação de políticas públicas de fomento regional. Para tanto foram selecionadas variáveis agrônômicas e econômicas relevantes dos sistemas de produção de soja, analisando-se o comportamento dessas variáveis em estabelecimentos produtores de soja comparativamente ao total de estabelecimentos do país, no âmbito dos biomas e do agregado nacional.

Material e métodos

Variáveis de interesse para a cultura da soja nacional foram selecionadas dos Censos Agropecuários 2006 e 2017 e sua evolução foi investigada no período intercensitário. Dados dos estabelecimentos agropecuários (microdados) dos dois censos foram agrupados por município, por bioma e para o Brasil, por meio de tabulações especiais. Para realizar a comparação do comportamento das variáveis selecionadas foram considerados dois conjuntos de dados: o total dos estabelecimentos produtores de soja e o total de estabelecimentos que compõem a agropecuária brasileira.

As variáveis selecionadas para o presente estudo¹ foram: (1) número de estabelecimentos; (2) área total dos estabelecimentos (ha); (3) área total colhida de soja dos estabelecimentos (ha); (4) produção total de soja (kg); (5) produtividade média da soja (kg/ha); (6) área total colhida de lavoura temporária - área com culturas de curta duração (geralmente inferior a um ano) e que só produzem uma vez, pois na colheita a planta se destrói; (7) área total

¹ A descrição dessas variáveis e a forma de cálculo das variáveis econômicas são descritos com detalhe em IBGE (2019).



colhida de grãos (arroz, aveia, centeio, cevada, colza, feijão, feijão preto, feijão verde, feijão fradinho, girassol, milho, soja, sorgo e trigo) (ha); número de estabelecimentos que receberam orientação técnica; (8) número de estabelecimentos com tratores; (9) número de estabelecimentos que fizeram financiamento; (10) número de estabelecimentos com unidades armazenadoras de grãos; (11) número de estabelecimentos que utilizaram corretivos; (12) número de estabelecimentos que realizaram adubação; (13) número de estabelecimentos que utilizaram agrotóxicos; (14) número de estabelecimentos que utilizaram irrigação; (15) valor da produção de soja (R\$); (16) valor total da produção agropecuária - soma dos valores totais das produções animal e vegetal (R\$); (17) receita da produção de soja - soma dos valores de venda de soja (R\$); (18) receita da atividade agropecuária - soma das receitas auferidas com a atividade agropecuária, produtos de origem animal e vegetal (R\$); (19) outras receitas não agrícolas - soma das receitas auferidas com atividades não agrícolas no período, tais como desinvestimentos, turismo rural, exploração mineral, atividades de artesanato etc. (R\$); (20) outras receitas do produtor - receitas não referidas à atividade produtiva do estabelecimento agropecuário, tais como aposentadorias e pensões, salários recebidos em atividades desenvolvidas fora do estabelecimento, receitas ou retiradas de empresas ou negócios próprios do produtor e do cônjuge, prêmio do Programa Garantia Safra, recebimento de programas governamentais etc. (R\$); (21) receita de aposentadorias e pensões recebidas pelo produtor e pelo cônjuge (R\$); (22) receita total obtida nos estabelecimentos - total das receitas auferidas, dentro e fora do estabelecimento (R\$).

Foi calculada a variação percentual entre os valores dessas variáveis nos Censos Agropecuários 2006 e 2017 após a organização dos dados em planilhas eletrônicas. Os valores monetários foram atualizados para dezembro de 2021, a partir das datas de referência de cada censo (31/12/2006 para o Censo Agropecuário 2006 e 30/09/2017 para o Censo Agropecuário 2017), utilizando-se o IGP-DI da Fundação Getúlio Vargas. A evolução e o comportamento espacial das variáveis foram analisados empregando-se análise geoestatística.

A geoestatística é uma ferramenta que analisa a existência ou não da dependência espacial da variável georreferenciada (VIEIRA, 2000). Para as variáveis de estudo calculadas em porcentagens por município, foram geradas coordenadas do centróide de cada município para a análise. Foram calculadas as semivariâncias de acordo com a distância máxima, para a construção do semivariograma. Os semivariogramas que indicaram os parâmetros de dependência espacial (efeito pepita, patamar e alcance de dependência) foram ajustados ao modelo de melhor representação da variabilidade espacial. Para as variáveis cujos semivariogramas foram possíveis de serem ajustados, foi realizada a interpolação por krigagem ordinária que garante valores interpolados sem tendência e com variância mínima. O programa utilizado para análise geoestatística foi o GEOSTAT, desenvolvido por Vieira et al. (2002) e os mapas foram feitos no software ArGis 10.8.2. Os resultados da análise geoestatística são aqui apresentados em mapas onde podem ser distinguidos os contornos dos biomas brasileiros no recorte das microrregiões que apresentaram dados correspondentes em 2006 e 2017.

Resultados e discussão

A Tabela 1 mostra a evolução da cultura da soja no Brasil nos estabelecimentos produtores de soja, para as variáveis número de estabelecimentos, área total dos estabelecimentos, área colhida, produção e produtividade da soja, com base nos dados dos Censos Agropecuários 2006 e 2017. A Tabela 2 mostra, para o mesmo período, a evolução do número de estabelecimentos agropecuários, da área total, da área de lavoura temporária e da área colhida de grãos para o total de estabelecimentos agropecuários do país. Uma vez que a área colhida de soja (assim como a produtividade) para os estabelecimentos produtores de soja



Tabela 1. Estabelecimentos produtores de soja: evolução do número de estabelecimentos agropecuários, área total, área colhida, produção e produtividade no período 2006 a 2017, por bioma e Brasil (os percentuais representam a variação das variáveis no período).

Variável/Bioma	Censos	Amazônia	Caatinga	Cerrado	Mata Atlântica	Pampa	Pantanal	Brasil
Nº de estabelecimentos (mil unidades)	2006	1,77	0,09	14,62	187,21	12,34	0,03	216,06
	2017	4,63	0,03	25,42	172,06	33,28	0,07	235,48
	Var.	161,0%	-69,4%	73,9%	-8,1%	169,7%	109,7%	9,0%
Área total dos estabelecimentos (mil ha)	2006	3.319,36	3,19	16.327,88	11.167,59	2.354,54	73,55	33.246,12
	2017	10.490,20	76,61	28.608,03	13.811,68	6.293,02	142,34	59.421,89
	Var.	216,0%	2.304,2%	75,2%	23,7%	167,3%	93,5%	78,7%
Área colhida de soja (mil ha)	2006	1.164,18	0,72	8.473,35	6.876,31	1.135,29	50,20	17.700,05
	2017	4.496,63	5,52	14.738,57	7.778,81	3.424,50	50,35	30.494,38
	Var.	286,2%	669,8%	73,9%	13,1%	201,6%	0,3%	72,3%
Produção (mil t)	2006	3.300,16	1,41	23.032,21	16.727,72	2.515,42	116,20	45.693,13
	2017	15.011,08	14,97	48.767,21	27.361,14	11.143,02	169,03	102.466,44
	Var.	354,9%	959,0%	111,7%	63,6%	343,0%	45,5%	124,2%
Produtividade (kg/ha)	2006	2.835	1.972	2.718	2.433	2.216	2.314	2.582
	2017	3.338	2.713	3.309	3.517	3.254	3.357	3.360
	Var.	17,8%	37,6%	21,7%	44,6%	46,9%	45,1%	30,2%

Tabela 2. Evolução do número de estabelecimentos agropecuários, da área total, da área de lavoura temporária e da área colhida de grãos para o total de estabelecimentos agropecuários do país no período 2006 a 2017, por bioma e Brasil.

Variável / Bioma	Nº de estabelecimentos (mil)			Área total (mil ha)		
	2006	2017	Variação	2006	2017	Variação
Amazônia	610,79	679,11	11,20%	73.940,42	85.556,77	15,7%
Caatinga	1.667,40	1.617,68	-3,00%	41.605,94	38.580,40	-7,3%
Cerrado	812,29	824,56	1,50%	121.949,09	125.702,95	3,1%
Mata Atlântica	1.931,34	1.793,68	-7,10%	72.767,50	73.683,34	1,3%
Pampa	142,61	144,53	1,30%	12.728,75	15.495,09	21,7%
Pantanal	11,21	13,75	22,70%	10.687,32	12.270,03	14,8%
Brasil	5.175,64	5.073,31	-2,00%	333.679,01	351.288,58	5,3%
Variável / Bioma	Área lavoura temporária (mil ha)			Área colhida de grãos (mil ha)		
	2006	2017	Variação	2006	2017	Variação
Amazônia	4.080,82	6.056,49	48,4%	2.661,80	7.335,85	175,6%
Caatinga	4.696,26	3.270,40	-30,4%	6.285,42	1.922,12	-69,4%
Cerrado	16.641,59	22.616,35	35,9%	13.126,61	24.961,22	90,2%
Mata Atlântica	16.272,77	18.624,96	14,5%	14.952,71	15.497,15	3,6%
Pampa	2.819,60	5.005,17	77,5%	2.522,88	5.474,64	117,0%
Pantanal	97,39	67,99	-30,2%	68,13	78,30	14,9%
Brasil	44.608,43	55.641,36	24,7%	39.617,55	55.269,28	39,5%

e para o total de estabelecimentos agropecuários do país é aproximadamente a mesma (devido ao filtro para soja usando na extração dos dados), está sendo usada a variável área de lavoura temporária para fins de comparação com os estabelecimentos produtores de soja.



Comparando os dados da Tabela 1 e da Tabela 2, verifica-se que os estabelecimentos produtores de soja representavam 4,2% do número total de estabelecimentos agropecuários do Brasil em 2006 e 4,6% em 2017, e 10,0% e 16,9% da área total em relação a todos os estabelecimentos, respectivamente. No período 2006-2017 houve aumento no número de estabelecimentos produtores de soja no país (9%) e nos biomas Amazônia (161%), Cerrado (74%), Pampa (170%) e Pantanal (110%), com decréscimo na Caatinga (69%) e na Mata Atlântica (8%) (Tabela 1). Em termos de Brasil, houve uma redução de 2,0% no número total de estabelecimentos. A área total dos estabelecimentos produtores de soja aumentou em cerca de 26 milhões de hectares (78,7%), enquanto no país o aumento de área foi de 5,3% (Tabela 1).

A área colhida de soja (Tabela 1) passou de 17,7 milhões de hectares em 2006 para 30,5 milhões em 2017, um aumento de 72,3%, com os aumentos mais significativos ocorrendo nos biomas Caatinga (670%), Amazônia (286%) e Pampa (202%). No bioma Pantanal, praticamente não houve variação. Esses resultados se refletem na produção de soja (Tabela 1), ou seja, os biomas com maiores aumentos de área colhida também têm os maiores aumentos na produção, com os maiores valores ocorrendo na Caatinga (959%), Amazônia (355%) e Pampa (343%). Em termos de Brasil, o aumento na produção de soja no período foi de 124%, passando de 45,7 milhões de toneladas em 2006 para 102,4 milhões em 2017. Tais resultados evidenciam o avanço da soja nos biomas Caatinga, Amazônia e Pampa, principalmente na Caatinga, não obstante os valores absolutos sejam comparativamente bem menores neste bioma. Assim, observa-se que apesar da grande expansão percentual de área e produção de soja na Caatinga no período analisado, a produção de soja nesse bioma representa somente 0,015% do total produzido no país. No Pantanal, os valores para as variáveis acima também são comparativamente pequenos em relação aos demais biomas, com a produção de soja representando 0,16% do total do país. Para muitas das variáveis dos biomas Caatinga e Pantanal, os valores absolutos são comparativamente pequenos em relação aos valores dos demais biomas (veja-se, por exemplo, os valores das variáveis tecnológicas das Tabelas 3 e 5 ou das variáveis econômicas das Tabelas 7 e 10), resultando em percentuais de variação bastante altos (ou baixos) entre os censos, de modo que essas variações devem ser interpretadas tendo essa consideração em mente.

A produtividade da soja (Tabela 1) cresceu em todos os biomas, ficando acima de 3 mil kg/ha em 2017, exceto na Caatinga, com destaque para os biomas Mata Atlântica (3.517 kg/ha), Pampa (3.254 kg/ha) e Pantanal (3.357 kg/ha), com crescimento ao redor de 45% entre os dois períodos censitários nesses três biomas. Os biomas Amazônia (17,8%) e Cerrado (21,7%) apresentaram os menores crescimentos no período. O crescimento da produtividade da soja no país foi de 30,2%.

Observa-se, portanto, um aumento de área colhida e da produção de soja em todos os biomas, implicando em um aumento da produtividade e indicando o dinamismo da cultura no país no período intercensitário. Apesar desse dinamismo e do crescimento de 21,8% na produtividade entre as safras de 2013/14 e 2022/23, passando de 47,6 sc/ha para 58,0 sc/ha, a produtividade média da soja brasileira está longe do potencial genético da cultura, conforme já comentado anteriormente (CESB, 2022).

A soja é o principal grão produzido pelo Brasil e uma análise da participação da área colhida de soja na área colhida total de grãos e na área total de lavoura temporária é apresentada nas Tabelas 2A e 2B. O milho é outro grão importante na agricultura do país, e junto com a soja alcançaram na safra 2021/22 quase 85% da área total colhida de grãos e quase 90% da produção brasileira de grãos (Conab, 2023b). A área colhida de soja representou 46,2% da área total colhida de grãos do país em 2006 e 57,7% em 2017; somado ao milho, esses valores alcançaram 76,5% em 2006 e 87,6% em 2017 (Tabela 2B).



A participação da área colhida de soja na área colhida total de grãos do país cresceu em todos os biomas no período intercensitário, exceto no Cerrado e no Pantanal. Esse percentual esteve sempre acima de 50% em 2017, exceto na Caatinga (Tabela 2B); somado à área de milho, os percentuais nesses biomas em 2017 foram: Amazônia (95,6%), Cerrado (94,2%), Mata Atlântica (84,4%), Pampa (68,7%) e Pantanal (100,0%). Analisando os dados da Tabela 2B pode-se inferir que o milho ocupou o lugar na soja no Cerrado e no Pantanal e perdeu importância no Pampa.

A evolução de algumas variáveis relacionadas ao nível tecnológico para os estabelecimentos produtores de soja é apresentada na Tabela 3.

Tabela 2A. Área total colhida de grãos, área colhida de soja, de milho e de outros grãos e área total colhida de lavoura temporária, por bioma, nos censos 2006 e 2017 (em mil t).

Variável/Bioma	Censos	Amazônia	Caatinga	Cerrado	M. Atlânt.	Pampa	Pantanal	Brasil
Área colhida de grãos	2006	2.655	5.644	12.902	14.511	2.509	68	38.288
	2017	7.282	1.651	23.781	14.649	5.412	77	52.852
Área colhida de soja	2006	1.164	0,7	8.475	6.880	1.135	50	17.704
	2017	4.497	6	14.765	7.779	3.424	50	30.521
Área colhida de milho	2006	634	2.540	3.070	5.077	268	13	11.601
	2017	2.465	779	7.629	4.584	292	27	15.776
Área colhida de soja + milho	2006	1.798	2.541	11.544	11.956	1.403	63	29.306
	2017	6.961	785	22.394	12.363	3.717	77	46.297
Área colhida de outros grãos	2006	856	3.103	1.358	2.555	1.106	4,7	8.983
	2017	321	866	1.387	2.286	1.695	0	6.555
Área colhida de lav. temporária	2006	4.081	4.696	16.642	16.273	2.820	97	44.608
	2017	6.056	3.270	22.616	18.625	5.005	68	55.641

Tabela 2B. Participação da área colhida de soja, de milho e de outros grãos na área colhida total de grãos, e da área colhida de soja na área de lavoura temporária, por bioma, nos censos 2006 e 2017.

Variável/Bioma	Censos	Amazônia	Caatinga	Cerrado	Mata Atlânt.	Pampa	Pantanal	Brasil
% da soja no total de grãos	2006	43,8%	0,0%	65,7%	47,4%	45,2%	73,5%	46,2%
	2017	61,8%	0,4%	62,1%	53,1%	63,3%	64,9%	57,7%
% do milho no total de grãos	2006	23,9%	45,0%	23,8%	35,0%	10,7%	19,1%	30,3%
	2017	33,9%	47,2%	32,1%	31,3%	5,4%	35,1%	29,8%
% da soja + milho no total de grãos	2006	67,7%	45,0%	89,5%	82,4%	55,9%	92,6%	76,5%
	2017	95,6%	47,5%	94,2%	84,4%	68,7%	100,0%	87,6%
% de outros grãos no total de grãos	2006	32,2%	55,0%	10,5%	17,6%	44,1%	6,9%	23,5%
	2017	4,4%	52,5%	5,8%	15,6%	31,3%	0,0%	12,4%
% da soja no total de lav. temporária	2006	28,5%	0,0%	50,9%	42,3%	40,3%	51,5%	39,7%
	2017	74,2%	0,2%	65,2%	41,8%	68,4%	74,1%	54,8%

O número de estabelecimentos com tratores nos estabelecimentos produtores de soja cresceu 54,4% no país, com aumento em todos os biomas, especialmente no Pampa, com 233,3%, e com os menores crescimentos ocorrendo na Mata Atlântica (34,8%) e no Cerrado



(77,0%). O crescimento no acesso à orientação técnica por esses estabelecimentos no país como um todo foi de 6,2%, com redução nos biomas Caatinga (10,0%) e Mata Atlântica (8,3%). Os biomas Amazônia (168,9%) e Pampa (164,6%) foram os que apresentaram maior crescimento no número de estabelecimentos com acesso à orientação técnica. O número de estabelecimentos com de estrutura de armazenagem aumentou somente no bioma Amazônia (188,8%), tendo decrescido na Mata Atlântica, Pampa e Caatinga ou permanecido praticamente estável no Cerrado e Pantanal (Tabela 3). Para o total do país houve um decréscimo de 70,9% no número de estabelecimentos produtores de soja com algum tipo de armazém próprio, passando de cerca de 78 mil unidades para pouco menos de 23 mil unidades no período intercensitário. Deve-se esclarecer que o Censo Agropecuário não considerou o uso de silos-bolsa.

O crescimento no número de estabelecimentos com tratores nos estabelecimentos produtores de soja nos biomas Amazônia e Pampa, indica o avanço da soja nesses biomas no período. Apesar disso, somente 68% dos estabelecimentos produtores de soja declararam possuir trator. É possível que muitos produtores não possuam área ou capital suficiente para a aquisição de tratores, alugando ou compartilhando máquinas de terceiros. O mercado de aluguel e uso compartilhado de máquinas e implementos agrícolas é uma tendência mundial que vem crescendo no Brasil e, embora ainda concentrado no setor de açúcar e álcool, está se expandindo para o segmento de grãos e proteína animal (Nicoletta, 2019).

Observando-se o número de estabelecimentos, a área total, a área colhida e a produção nos biomas Amazônia e Pampa (Tabela 1), percebe-se variação positiva entre os censos, estando entre os percentuais mais altos comparativamente aos demais biomas.

O número de estabelecimentos com tratores para o total de estabelecimentos do país também aumentou em todos os biomas (Tabela 4). O maior crescimento se deu nos biomas Amazônia (109,1%) e Pampa (65,5%), como se deu no caso dos estabelecimentos produtores de soja (Tabela 3). Para o total do Brasil, o crescimento foi de 40,7%, passando de cerca de 530 mil para cerca de 746 mil tratores no período. Conforme IBGE (2017) verifica-se uma tendência de aumento no uso de máquinas nos estabelecimentos agrícolas na série histórica, com crescimento desde o Censo Agropecuário de 1975.

Ao contrário do que se deu para os estabelecimentos produtores de soja (Tabela 3), a orientação técnica para o total de estabelecimentos agropecuários do país (Tabela 4) mostrou redução de 10,4% no país e nos biomas Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal, com magnitudes de variação comparativamente bem menores no país. O bioma Pampa foi o único com crescimento no acesso à orientação técnica (5,1%) em ambos os casos. No total de estabelecimentos agropecuários do país, somente 22% deles receberam orientação técnica em 2006, percentual que caiu para 20% em 2017. Por outro lado, para os estabelecimentos produtores de soja esses percentuais foram de 77,8% em 2006 e 75,9% em 2017.

Em estudo visando estimar a ecoeficiência da produção agropecuária² dos municípios do bioma Amazônia, a assistência técnica (junto com a escolaridade do produtor) foi considerada por Silva et al. (2022) como um dos fatores determinantes desse indicador de sustentabilidade, estando positivamente associada aos índices de ecoeficiência estimados, sendo uma das variáveis exógenas mais consistentes do modelo utilizado pelos autores. Em outras palavras, a orientação técnica indica possibilidades de conciliação entre eficiência econômica e eficiência ecológica da agropecuária no bioma, condicionando positivamente a sustentabilidade agropecuária dos municípios da Amazônia.

². Ecoeficiência agrícola é produzir mais com menos, em termos de quantidade e qualidade, com menos uso de terra, água, nutrientes, energia, trabalho ou capital e com menos impacto ambiental. Em termos mais simples é conseguir mais com menos.

Tabela 3. Evolução de variáveis relacionadas ao nível tecnológico em estabelecimentos produtores de soja no período 2006 a 2017, por bioma e Brasil: tratores, orientação técnica, armazéns e uso de financiamento (unidades).

Variável / Bioma	Estabelecimentos com tratores			Estabelecimentos com orientação técnica			Estabelecimentos com armazém			Estabelecimentos com financiamento		
	2006	2017	Varição	2006	2017	Varição	2006	2017	Varição	2006	2017	Varição
Amazônia	1.311	3.766	187,3%	1.247	3.353	168,9%	197	569	188,8%	2.839	10.357	264,9%
Caatinga	4	11	175,0%	10	9	-10,0%	26	7	-73,1%	10.500	29.931	185,1%
Cerrado	11.360	20.112	77,0%	12.125	18.618	53,6%	3.268	3.316	1,5%	7.783	32.431	316,7%
Mata Atlântica	84.765	114.232	34,8%	146.237	134.049	-8,3%	70.580	15.929	-77,4%	17.013	57.357	237,1%
Pampa	6.864	22.877	233,3%	8.525	22.558	164,6%	3.957	2.841	-28,2%	2.008	4.351	116,7%
Pantanal	29	64	120,7%	24	56	133,3%	10	10	0,0%	141	639	354,1%
Brasil	104.333	161.062	54,4%	168.168	178.643	6,2%	78.038	22.672	-70,9%	40.283	135.064	235,3%

Tabela 4. Evolução de variáveis relacionadas ao nível tecnológico no total de estabelecimentos agropecuários brasileiros, no período 2006 a 2017, por bioma e Brasil: tratores, orientação técnica, armazéns e financiamentos (unidades).

Variável / Bioma	Estabelecimentos com tratores			Estabelecimentos com orientação técnica			Estabelecimentos com armazém			Estabelecimentos com financiamento		
	2006	2017	Varição	2006	2017	Varição	2006	2017	Varição	2006	2017	Varição
Amazônia	22.136	46.288	109,10%	81.262	67.723	-16,70%	44.394	8.327	-81,20%	54.693	67.787	23,90%
Caatinga	26.420	35.723	35,20%	146.823	148.314	1,00%	205.217	56.819	-72,30%	241.243	217.779	-9,70%
Cerrado	115.537	139.149	20,40%	188.240	154.549	-17,90%	117.072	33.574	-71,30%	121.218	121.278	0,10%
Mata Atlântica	324.269	455.881	40,60%	668.950	592.656	-11,40%	492.474	157.494	-68,00%	459.046	337.530	-26,50%
Pampa	39.718	65.721	65,50%	56.831	59.729	5,10%	41.138	11.659	-71,70%	41.799	38.386	-8,20%
Pantanal	2.266	3.326	46,80%	2.943	2.469	-16,10%	531	160	-69,90%	1.117	1.775	58,90%
Brasil	530.346	746.088	40,70%	1.145.049	1.025.440	-10,40%	900.826	268.033	-70,20%	919.116	784.535	-14,60%



Diversos estudos têm apontado limitações e déficits na capacidade instalada de armazenagem no país, além de inadequações técnicas e desequilíbrios geográficos. Além disso, a necessidade de armazenagem está crescentemente concentrada em poucas culturas, principalmente soja e milho, em praticamente todos os estados (Ramos e Ramos, 2022). E grande parte da infraestrutura de armazenagem do país está dominada por poucas e grandes tradings e agroindústrias, com a capacidade de armazenagem dentro dos estabelecimentos agropecuários sendo historicamente baixa (Caixeta-Filho, 2006). No Brasil, apenas 16% da capacidade de armazenagem localizam-se nas propriedades dos produtores. Os dados dos censos mostram que houve redução de 70,2% no número total de armazéns no total de estabelecimentos do país e em todos os biomas, variando de cerca de -70% no Pantanal a -81% na Amazônia (Tabela 4). Nos estabelecimentos e cooperativas que possuíam armazéns, mas não havia produção agropecuária, os armazéns não foram contabilizados pelos censos; tampouco se considerou o uso de silos-bolsa.

O número de estabelecimentos produtores de soja que fizeram financiamento cresceu 235,3% entre os censos de 2006 e 2017 (Tabela 3). Esse crescimento ocorreu em todos os biomas, com destaque para o Pantanal (354,%) e Cerrado (316,7%). Em contraste, para o total de estabelecimentos do país (Tabela 4), o número dos que fizeram financiamento caiu 14,6%, e, com exceção da Amazônia e Pantanal, houve redução ou estagnação nos demais biomas. O crescimento da área e da produção de soja parece estar induzindo a uma maior busca de financiamento da parte dos produtores.

A Tabela 5 contém informações referentes a variáveis tecnológicas relacionadas ao uso de insumos, para os estabelecimentos produtores de soja: corretivos, adubos, agrotóxicos e irrigação. Deve-se atentar para o fato de que tais insumos são consumidos nos estabelecimentos, o que não significa que sejam necessariamente empregados na cultura da soja.

Nos estabelecimentos produtores de soja da Mata Atlântica houve redução no número de estabelecimentos que declararam utilizar todos esses insumos, exceto irrigação, que aumentou 102,2% (Tabela 5), com a maior redução ocorrendo na declaração de uso de corretivos (-32,8%). Nos demais biomas houve aumentos nos estabelecimentos que usaram esses insumos. No Cerrado esses aumentos foram comparativamente menores em relação aos aumentos dos demais biomas, que variaram entre cerca de 80% (estabelecimentos com irrigação) e 89% (estabelecimentos que usaram corretivos e agrotóxicos). Na Amazônia os aumentos variaram entre 158,2% (irrigação) e 178,8% (corretivos). No Pampa se destaca o aumento no número de estabelecimentos que usaram agrotóxicos (variação da ordem de 186,1%) e adubação (182,3%).

Considerando o total de estabelecimentos produtores de soja do país, houve redução somente no número de estabelecimentos que usaram corretivos (-12,7%). Uma vez que o uso de corretivos não é anual (em geral aplica-se a cada 3-4 anos), deve-se interpretar essa informação com cuidado. Entre as demais variáveis, o destaque foi para o uso da irrigação nas propriedades, com o número de estabelecimentos tendo aumentado em 99,6%, porém o número absoluto de estabelecimentos que declarou o uso dessa prática é pequeno. Ressalte-se que o censo registra o uso da técnica no estabelecimento, não havendo como estabelecer que tal uso se deu na cultura da soja.

No que concerne ao total de estabelecimentos agropecuários brasileiros, observa-se redução de 11,3% no número de estabelecimentos que fizeram uso de corretivos e aumentos no número dos que fizeram uso de adubos, agrotóxicos e irrigação, com destaque para a irrigação com aumento de 51,9% (Tabela 6). Também houve redução no número de estabelecimentos que usaram corretivos no Cerrado, no Pampa e principalmente na Mata Atlântica (-20,3%). Para os demais biomas e insumos só houve redução no número de estabelecimentos que usaram irrigação no bioma Pampa (-2,2%) (Tabela 6).

Tabela 5. Evolução de variáveis relacionadas ao nível tecnológico nos estabelecimentos produtores de soja no período 2006 a 2017, por bioma e Brasil: corretivos, adubos, agrotóxicos e irrigação (unidades).

Variável / Bioma	Estabelecimentos com corretivos		Estabelecimentos com adubação		Estabelecimentos com agrotóxicos		Estabelecimentos com irrigação		
	2006	2017	2006	2017	2006	2017	2006	2017	
Amazônia	1.322	3.686	1.689	4.489	1.667	4.503	170,1%	67	173
Caatinga	0	6	10	12	62	19	-69,4%	7	8
Cerrado	10.414	19.687	13.447	24.776	12.970	24.515	89,0%	1.715	3.076
Mata Atlântica	116.455	78.229	181.264	169.863	178.965	169.820	-6,3%	4.104	8.299
Pampa	7.305	16.681	11.643	32.864	11.352	32.474	186,1%	1.744	3.691
Pantanal	24	57	25	62	24	63	162,5%	2	1
Brasil	135.520	118.346	208.078	232.066	205.040	231.394	12,9%	7.639	15.248

Tabela 6. Evolução de variáveis ligadas ao nível tecnológico no total de estabelecimentos agropecuários brasileiros, no período 2006 a 2017, por bioma e Brasil: corretivos, adubos, agrotóxicos e irrigação (unidades).

Variável / Bioma	Estabelecimentos com corretivos		Estabelecimentos com adubação		Estabelecimentos com agrotóxicos		Estabelecimentos com irrigação		
	2006	2017	2006	2017	2006	2017	2006	2017	
Amazônia	17.636	46.260	44.122	112.868	75.101	185.935	147,6%	15.038	39.284
Caatinga	27.763	34.151	271.777	473.164	351.348	450.557	28,2%	104.669	177.436
Cerrado	130.615	129.538	196.993	259.937	143.477	233.633	62,8%	49.931	61.586
Mata Atlântica	595.681	474.581	1.092.668	1.190.078	768.966	864.330	12,4%	149.038	212.680
Pampa	48.486	42.996	89.120	106.777	56.323	78.801	39,9%	12.935	12.650
Pantanal	817	1.016	570	1.866	862	2.887	234,9%	380	754
Brasil	820.998	728.542	1.695.250	2.144.690	1.396.077	1.816.143	30,1%	331.991	504.390

Tabela 7. Evolução de variáveis socioeconômicas selecionadas em estabelecimentos produtores de soja no período 2006 a 2017, por bioma e Brasil (em milhões de Reais; valores deflacionados pelo IGP-DI para dezembro de 2021).

Variável / Bioma	Valor da produção de soja			Valor da produção agropecuária			Receita da produção de soja			Receita da produção agropecuária		
	2006	2017	Variação	2006	2017	Variação	2006	2017	Variação	2006	2017	Variação
Amazônia	3.603,9	24.184,0	571,1%	6.337,2	35.510,4	460,3%	3.565,5	22.957,5	2089,1%	6.215,2	33.033,2	431,5%
Caatinga	2,9	26,7	819,7%	16,3	62,2	281,1%	2,8	22,3	-98,3%	15,9	49,3	210,0%
Cerrado	30.045,3	83.032,3	176,4%	53.163,6	144.711,7	172,2%	29.625,9	77.974,7	538,3%	50.502,5	130.633,6	158,7%
Mata Atlântica	23.928,6	48.168,1	101,3%	48.119,6	95.167,6	97,8%	23.263,5	42.197,4	9,8%	41.405,0	80.469,0	94,3%
Pampa	3.410,5	19.885,5	483,1%	6.511,8	31.681,4	386,5%	3.261,6	17.648,2	171,3%	5.912,4	27.702,8	368,6%
Pantanal	156,7	276,8	76,7%	236,9	556,1	134,8%	156,7	241,6	-34,4%	236,1	403,1	70,8%
Brasil	61.147,9	175.573,3	187,1%	114.385,4	307.689,4	169,0%	59.875,9	161.041,6	169,0%	104.287,0	272.291,1	161,1%

Tabela 8. Evolução de variáveis socioeconômicas selecionadas no total de estabelecimentos agropecuários do país, no período 2006 a 2017, por bioma e Brasil (em milhões de Reais; valores deflacionados pelo IGP-DI para dezembro de 2021).

Variável Bioma	Valor da produção de lavoura temporária			Valor da produção agropecuária			Receita da produção de lavoura temporária			Receita da produção agropecuária		
	2006,00	2017,00	Variação	2006,00	2017,00	Variação	2006,00	2017,00	Variação	2006,00	2017,00	Variação
Amazônia	18.986,7	40.268,5	1,12%	42.748,6	89.416,1	1,09%	14.202,8	33.114,0	1,33%	34.230,5	79.087,5	131,04%
Caatinga	14.399,3	7.191,3	-0,50%	44.213,4	38.230,5	-0,14%	7.176,7	3.695,5	-0,49%	32.079,1	29.448,3	-8,20%
Cerrado	93.209,8	171.816,2	0,84%	163.878,7	279.705,4	0,71%	81.416,4	148.051,0	0,82%	142.659,5	242.233,9	69,80%
Mata Atlântica	103.619,8	145.992,5	0,41%	244.342,5	324.640,9	0,33%	85.193,9	113.250,0	0,33%	194.321,0	271.238,7	39,58%
Pampa	13.946,0	36.891,6	1,65%	22.178,9	49.845,9	1,25%	12.384,0	31.603,1	1,55%	19.181,0	43.408,5	126,31%
Pantanal	704,4	478,4	-0,32%	2.445,4	3.719,6	0,52%	676,4	357,9	-0,47%	2.308,8	3.521,1	52,51%
Brasil	244.865,9	402.638,5	0,64%	519.807,5	785.558,5	0,51%	201.050,3	330.071,4	0,64%	424.780,0	668.938,0	57,48%



A Tabela 7 traz informações sobre o valor da produção de soja, o valor da produção agropecuária, as receitas da produção de soja e as receitas da produção agropecuária para os estabelecimentos produtores de soja nos Censos Agropecuários 2006 e 2017.

Observa-se na Tabela 7 que o valor total da produção de soja representou 53% e 57% do valor total da produção agropecuária desses estabelecimentos em 2006 e 2017, respectivamente, e apresentou um crescimento (187,1%) proporcionalmente maior do que o crescimento do valor total da produção agropecuária (169,0%), refletindo a importância da soja para a economia do país no período em relação às demais culturas.

A receita com a produção de soja e a receita com a produção agropecuária para os estabelecimentos produtores de soja (Tabela 7) tiveram um desenvolvimento similar àquele dos valores da produção. Ou seja, o percentual de variação no valor da receita total da produção de soja (169,0%) foi maior do que o percentual de variação na receita total da produção agropecuária (161,1%), mostrando novamente a importância da soja; as maiores variações de receitas da produção de soja e da produção agropecuária ocorreram nos biomas Amazônia (543,9% e 431,5%) e Pampa (441,1% e 368,6%).

A Tabela 8 apresenta, para o total de estabelecimentos do país, o valor e a receita da produção agropecuária e o valor e a receita da lavoura temporária, por bioma e total.

Houve redução nos montantes das quatro variáveis da Tabela 8 para a Caatinga e redução no valor da produção e das receitas de lavoura temporária no bioma Pantanal, entre os dois censos agropecuários. Nos demais biomas a variação de todas as variáveis foi positiva. As maiores variações para todas as variáveis ocorreram nos biomas Amazônia e Pampa, e as menores, no bioma Mata Atlântica.

No Censo Agropecuário 2006, a participação do valor total da produção de soja dos estabelecimentos produtores de soja no valor total da produção de lavoura temporária de todos os estabelecimentos agropecuários do país foi de 25,0% (Tabela 9) e no Censo Agropecuário 2017 esse percentual foi de 43,6% (Tabela 9). Transparece, portanto, o crescimento da importância da soja no valor da produção da agricultura do país entre os dois períodos.

Esse resultado também ocorre para as demais variáveis das Tabelas 7 e 8. Ou seja, houve aumento da participação dos valores de produção e das receitas totais dessas variáveis dos estabelecimentos produtores de soja em relação aos totais do conjunto de estabelecimentos agropecuários do país e em relação aos biomas, conforme pode ser constatado na Tabela 9. O percentual de aumento do valor total da produção agropecuária passou de 22,0% em 2006 para 39,2% em 2017; para a receita total da produção de soja, de 29,8% para 48,8%; e para a receita total da produção agropecuária, de 24,6% para 40,7%, nos dois anos, respectivamente.

Comparando a participação do valor total da produção de soja dos estabelecimentos produtores de soja com o valor total da produção de lavoura temporária do total de estabelecimentos do país do censo 2006 em relação ao censo 2017, observa-se que houve um crescimento da participação da soja, de 25,0% para 43,6%. O mesmo ocorre para as demais variáveis (valor da produção agropecuária, receita da produção de soja e receita da produção agropecuária). Ou seja, a soja tem aumentado sua participação nos valores de produção e receitas da agricultura do país, pelo menos no que se refere às comparações com a produção de lavoura temporária. O mesmo ocorre quando se comparam as variações percentuais nos biomas, sem exceção. Por exemplo, o percentual do valor de produção da soja no valor da produção de lavoura temporária em 2006 para o bioma Amazônia foi de 19,0% e em 2017, de 60,1%.

Nas Tabelas 10 e 11 são apresentados diferentes tipos de receitas recebidas pelos estabelecimentos produtores de soja e pelo total de estabelecimentos do país, no período entre 2006 e 2017, por bioma e para o Brasil. Importante salientar que variações de programas governamentais/seguros implementados após 2006 (Garantia Safra p.ex.), bolsa-família etc., impactam estes agregados.



Observa-se elevado crescimento de todas as receitas dos estabelecimentos produtores de soja no período, em todos os biomas, com exceção da Caatinga (Tabela 10). As receitas não agrícolas cresceram notadamente nos biomas Amazônia e Pampa; as outras receitas do produtor cresceram principalmente nos biomas Pantanal, Amazônia e Caatinga; as receitas de aposentadoria, nos biomas Amazônia e Cerrado; e as receitas totais obtidas pelos estabelecimentos, nos biomas Amazônia e Pampa. As maiores variações de receitas totais dos estabelecimentos nos censos 2006 e 2017 ocorreram nos biomas Amazônia e Pampa, que praticamente dobraram sua participação (Tabela 10).

Em termos do total para o país no período, para os estabelecimentos produtores de soja, o crescimento das receitas não agrícolas foi de 414,0%, o das outras receitas do produtor esua família (trabalho fora do estabelecimento, aposentadorias, etc.), de 133,0%, o das receitas de aposentadoria e pensões (consideradas separadamente), de 177,8% e o das receitas totais dos estabelecimentos, de 158,1%.

Tabela 9. Participação percentual dos estabelecimentos produtores de soja no valor de produção e na receita de lavoura temporária e da produção agropecuária, do total de estabelecimentos agropecuários do país, nos Censos Agropecuários 2006 e 2017.

Censos	Amazônia	Caatinga	Cerrado	Mata Atlântica	Pampa	Pantanal	Brasil
	Percentual do valor da produção de soja dos EPS no valor da produção de lavoura temporária do TEP						
2006	19,0%	0,0%	32,2%	23,1%	24,5%	22,2%	25,0%
2017	60,1%	0,4%	48,3%	33,0%	53,9%	57,9%	43,6%
Percentual do valor da produção agropecuária dos EPS no valor da produção agropecuária do TEP							
2006	14,8%	0,0%	32,4%	19,7%	29,4%	9,7%	22,0%
2017	39,7%	0,2%	51,7%	29,3%	63,6%	15,0%	39,2%
Percentual da receita com a produção de soja dos EPS na receita com a produção de lavoura temporária do TEP							
2006	25,1%	0,0%	36,4%	27,3%	26,3%	23,2%	29,8%
2017	69,3%	0,6%	52,7%	37,3%	55,8%	67,5%	48,8%
Percentual da receita com a produção agropecuária dos EPS na receita com a produção agropecuária do TEP							
2006	18,2%	0,1%	35,4%	21,3%	30,8%	10,2%	24,6%
2017	41,8%	0,2%	53,9%	29,7%	63,8%	11,4%	40,7%

EPS = estabelecimentos produtores de soja. TEP = total de estabelecimentos do país.

No período analisado houve aumento de todas as receitas (de atividades não agrícolas, de outras receitas do produtor e de aposentadoria) para o total de estabelecimentos do país e em todos os biomas (o que também foi observado para os estabelecimentos produtores de soja). As receitas totais de atividades não agrícolas apresentaram, no período analisado, um crescimento maior (414,0%) nos estabelecimentos produtores de soja e menor (173,9%) no caso do total de estabelecimentos brasileiros.

Houve aumentos expressivos de receitas em alguns biomas, para os estabelecimentos produtores de soja (Tabela 10). Por exemplo, para as receitas não agrícolas no bioma Amazônia houve um aumento de 19,6 milhões de Reais em 2006 para 585,5 milhões de Reais em 2017 (2.882%) ou de 1,41 bilhões de Reais para 5,55 bilhões de Reais (292%) no Cerrado.

Tabela 10. Evolução de diferentes receitas em estabelecimentos produtores de soja no período 2006 a 2017, por bioma e Brasil (em milhões de Reais; valores deflacionados pelo IGP-DI para dezembro de 2021).

Variável / Bioma	Outras receitas não agrícolas			Outras receitas do produtor			Receitas de aposentadoria			Receita total do estabelecimento		
	2006	2017	Variação	2006	2017	Variação	2006	2017	Variação	2006	2017	Variação
Amazônia	19,63	585,46	2881,9%	61,25	331,43	441,1%	0,48	12,59	2536,8%	6,268	33.646	436,8%
Caatinga	0,08	0	-	0,76	3,73	389,2%	0,22	0,29	36,8%	16	50	212,3%
Cerrado	1.415,71	5.548,03	291,9%	692,69	1.627,71	135,0%	13,45	171,81	1177,2%	52.194	136.314	161,2%
Mata Atlântica	183,87	1.818,33	888,9%	2.199,83	4.668,90	112,2%	926,87	2.140,70	131,0%	44.178	82.371	86,5%
Pampa	22,24	484	2076,4%	274,72	880,25	220,4%	56,49	445,62	688,8%	5.959	28.192	373,1%
Pantanal	0	0,528	-	2,49	16,73	570,9%	0	0,0904	-	236	425	80,1%
Brasil	1.641,53	8.436,34	414,0%	3.231,74	7.528,74	133,0%	997,51	2.771,11	177,8%	108.851	280.998	158,1%

Tabela 11. Evolução de diferentes Receitas do total de estabelecimentos do País, no período 2006 a 2017, por bioma e Brasil (em milhões de Reais; valores deflacionados pelo IGP-DI para dezembro de 2021).

Variável / Bioma	Outras receitas não agrícolas			Outras receitas do produtor			Receitas de aposentadoria			Receita total do estabelecimento		
	2006	2017	Variação	2006	2017	Variação	2006	2017	Variação	2006	2017	Variação
Amazônia	2.666	4.972	86,5%	2.839	10.357	264,9%	927	4.483	383,3%	40.357	94.416	134,0%
Caatinga	1.432	3.053	113,1%	10.500	29.931	185,1%	6.533	19.016	191,1%	45.157	62.449	38,3%
Cerrado	5.159	12.650	145,2%	7.783	32.431	316,7%	2.341	9.983	326,4%	158.909	287.324	80,8%
Mata Atlântica	2.919	11.891	307,3%	17.013	57.357	237,1%	7.697	23.883	210,3%	232.531	340.498	46,4%
Pampa	166	1.193	616,8%	2.008	4.351	116,7%	854	2.351	175,2%	21.745	48.952	125,1%
Pantanal	16	87	457,7%	141	639	354,1%	16	179	1026,0%	2.490	4.247	70,6%
Brasil	12.359	33.846	173,9%	40.283	135.064	235,3%	18.369	59.895	226,1%	501.188	837.887	67,2%



Os resultados da análise geoestatística foram representados na forma de mapas de contorno do Brasil com os limites de biomas e microrregiões, com os valores das variáveis interpolados por krigagem ordinária. Para a elaboração dos mapas há necessidade de existir dependência espacial, o que ocorreu para as seguintes variáveis, em ambos os censos: área total colhida de soja (mil ha), % de estabelecimentos com orientação técnica, % de estabelecimentos que usaram corretivos, % de estabelecimentos que usaram adubos, % de estabelecimentos com armazém, % de estabelecimentos que fizeram financiamento, produtividade da soja (kg/ha) e relação receita total de soja/ receita total obtida para os estabelecimentos produtores de soja.

Geograficamente, nos mapas de contorno, a interpolação apresenta uma estrutura de dependência espacial em que dados georreferenciados por municípios vizinhos são mais parecidos dos que os mais distantes, formando manchas de variabilidade. Nos mapas da Figura 1 observa-se um aumento de 2006 para 2017 em todas as variáveis que mostraram dependência espacial, exceto para o caso de estabelecimentos com armazéns, com variações conforme o bioma (às vezes com muita variação entre os biomas, como nos casos da orientação técnica (Figuras 1c e 1d) e da armazenagem (Figuras 1g e 1h).

Os mapas facilitam a visualização do comportamento das variáveis e destacam as variações mais importantes na evolução dos estabelecimentos produtores de soja no período 2006-2017. Por exemplo, é nítido o aumento no uso de adubos (Figuras 1e e 1f) ou a redução de estabelecimentos com armazéns (Figuras 1g e 1h), assim como é possível observar claramente a variação entre os biomas na produtividade (Figuras 1i e 1j) e na relação entre receita total de soja e receita total obtida (Figuras 1k e 1l), nos anos de 2006 e 2017.

Conclusões

O dinamismo da soja fica evidente nos resultados deste trabalho, com a cultura tendo melhor desempenho em relação à média da agropecuária brasileira na maioria das variáveis analisadas. A expansão da área, da produção e da produtividade da cultura da soja no período, resultou e/ou foi decorrente da necessidade de maior uso de insumos (corretivos, adubos, irrigação), de maior acesso à orientação técnica e de maior financiamento da parte dos produtores. Como consequência, o total de receitas auferidas pelos estabelecimentos produtores de soja também teve crescimento proporcionalmente maior do que os estabelecimentos do agregado nacional no período 2006-2017. E o mesmo ocorreu com o valor da produção agropecuária.

As variáveis técnicas que acompanham essa conclusão geral, ou seja, com os estabelecimentos produtores de soja tendo maior crescimento em relação ao total de estabelecimentos do país, são o número de estabelecimentos com trator e máquinas agrícolas, com irrigação, com orientação técnica e que fizeram financiamento. O contrário aconteceu com o número de estabelecimentos que fizeram uso de adubação e de agrotóxicos: o crescimento no período foi maior no agregado de estabelecimentos do país. Digno de nota é a redução (-10,4%) ocorrida no número de estabelecimentos do agregado nacional com acesso a algum tipo de orientação técnica e o pequeno crescimento desta variável (6,2%) nos estabelecimentos produtores de soja. O mesmo ocorreu com os estabelecimentos com financiamento: o crescimento no período para os estabelecimentos produtores de soja foi de 235,3%, enquanto que no agregado nacional houve redução de 14,6%. Por outro lado, o número de estabelecimentos com armazém diminuiu cerca de 70% em ambos os tipos de estabelecimentos.

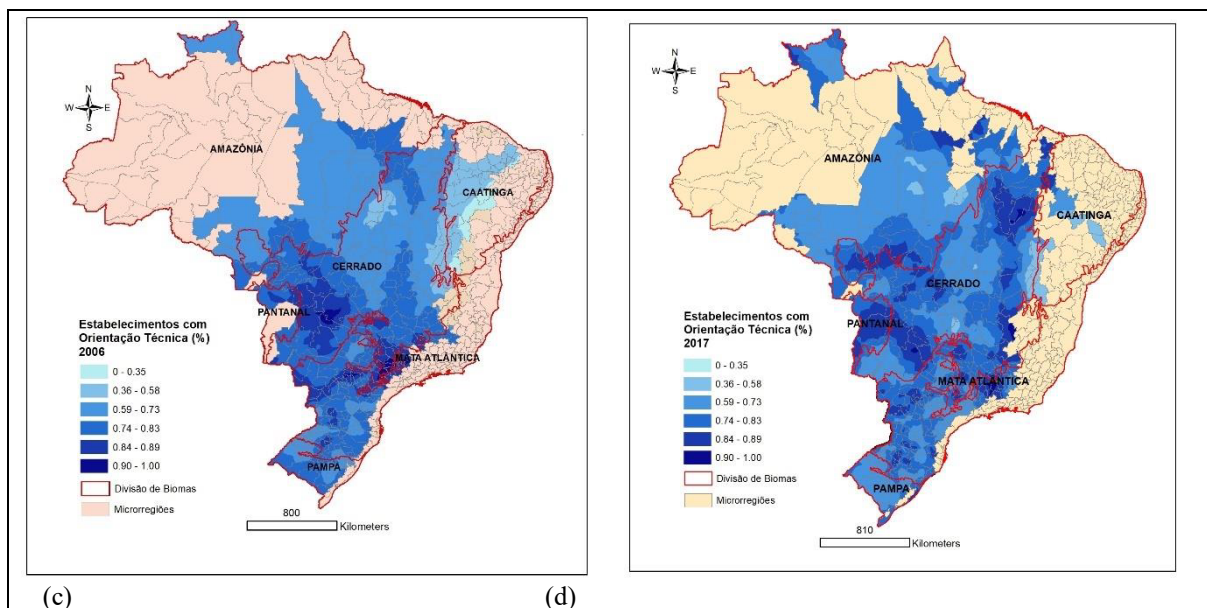
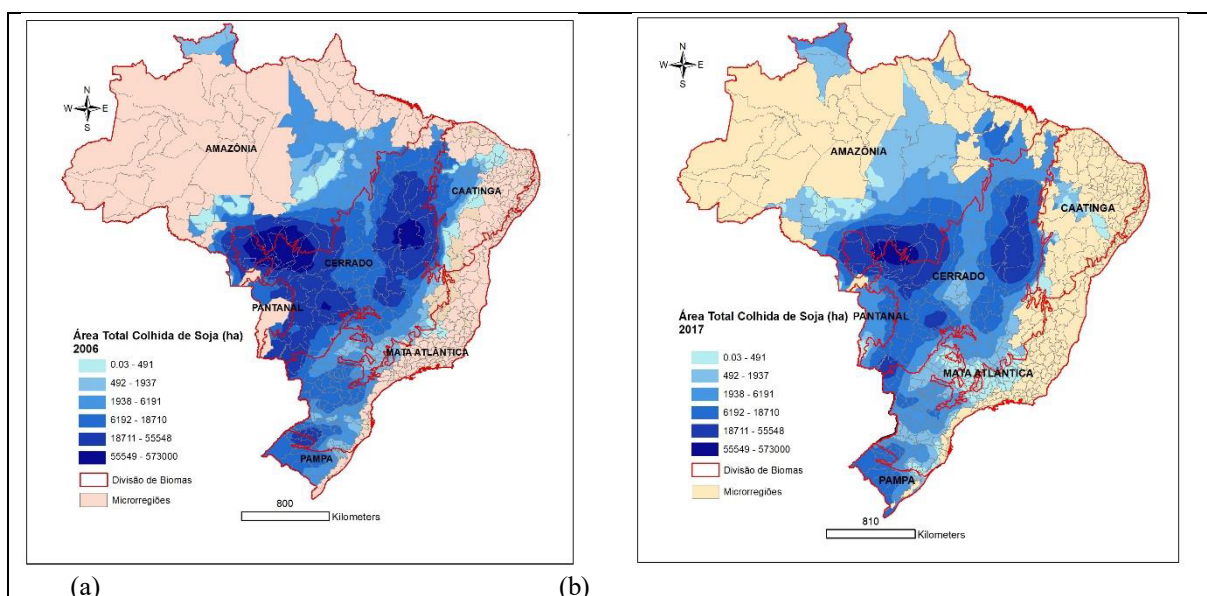
Quanto às variáveis econômicas, o valor total da produção agropecuária e das receitas da produção agropecuária, tanto nos estabelecimentos produtores de soja quanto na totalidade dos estabelecimentos do país cresceu no período e em todos os biomas (exceto a Caatinga para o total dos estabelecimentos do país), sendo este crescimento proporcionalmente maior nos

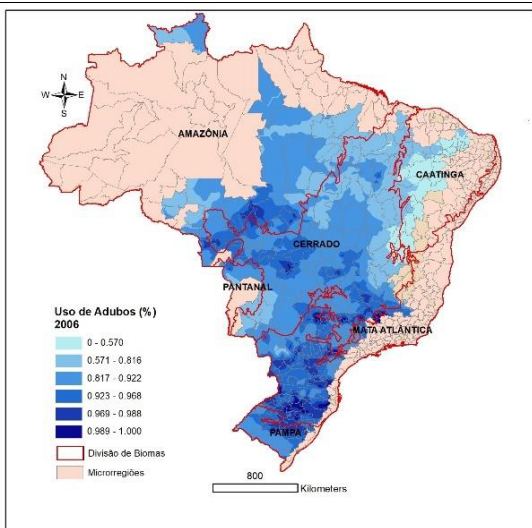


estabelecimentos produtores de soja. O mesmo ocorre quando se compara o valor e a receita da produção de soja com o valor e a receita da produção de lavoura temporária (com exceção da Caatinga e do Pantanal no tocante à lavoura temporária).

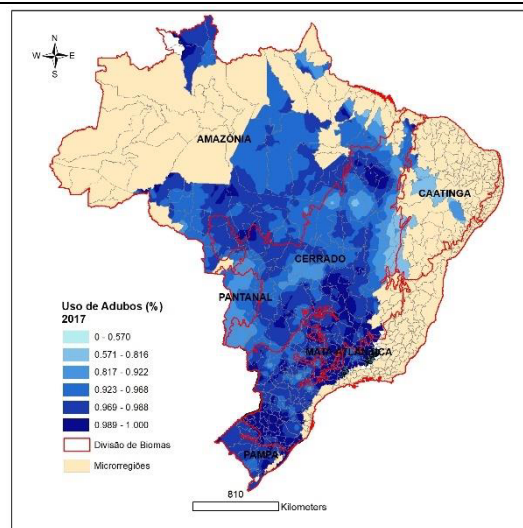
A área colhida e a produção de soja apresentaram crescimento de, respectivamente, 72,3% e 124,2% no período, com crescimento em todos os biomas e o mesmo ocorreu com a produtividade, com crescimento de 30,2%.

No período 2006-2017 houve aumento no número de estabelecimentos produtores de soja, no total e nos biomas Amazônia, Cerrado, Pampa e Pantanal e na participação relativa desses estabelecimentos no total de estabelecimentos do país. A Mata Atlântica detém a grande maioria dos estabelecimentos produtores de soja do país (87% em 2006 e 73% em 2017). Entretanto, em termos de área total dos estabelecimentos produtores de soja, o Cerrado representou cerca de 50% em 2006 e em 2017, enquanto a Mata Atlântica representou cerca de 33% e 23%, respectivamente.

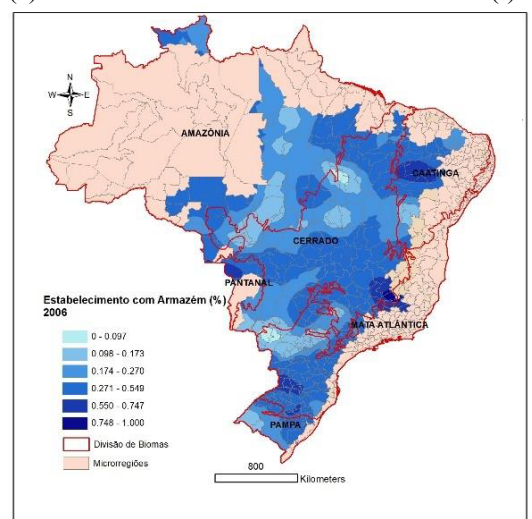




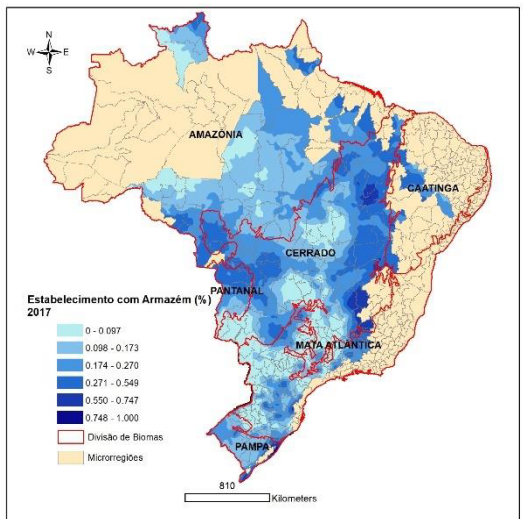
(e)



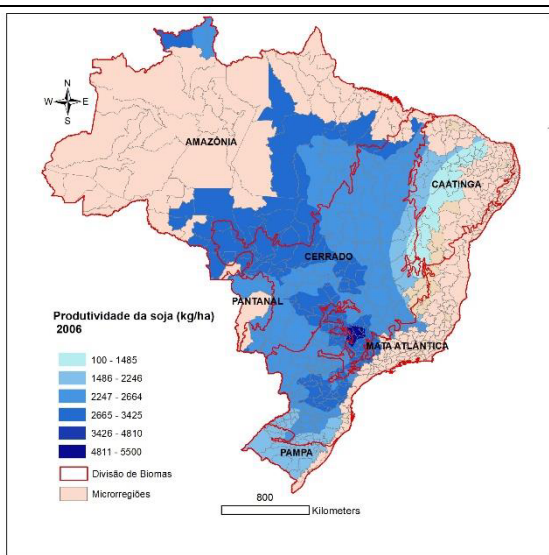
(f)



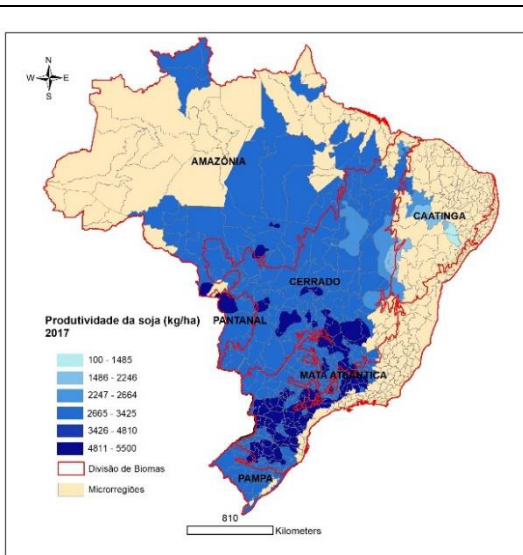
(g)



(h)



(i)



(j)

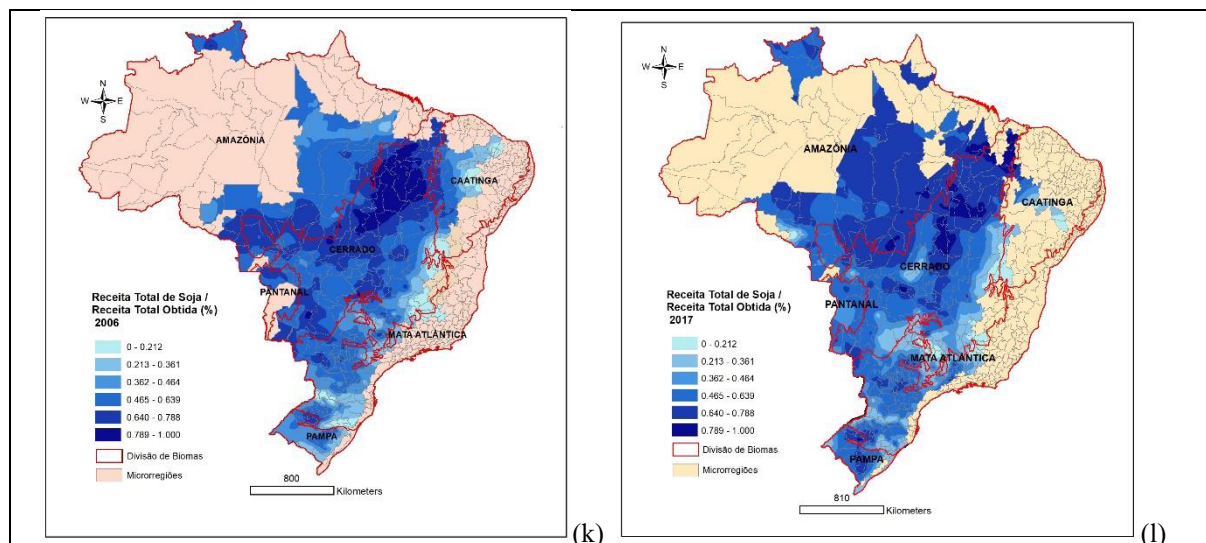


Figura 1. Mapas de contorno das variáveis interpoladas por krigagem. Área total colhida de soja em 2006 (a) e 2017 (b); estabelecimentos com orientação técnica em 2006 (c) e 2017 (d); estabelecimentos que utilizaram adubos em 2006 (e) e 2017 (f); estabelecimentos com armazém em 2006 (g) e 2017 (h); produtividade da soja em kg/ha em 2006 (i) e 2017 (j); percentual da receita total de soja em relação à receita total obtida pelo estabelecimento em 2006 (k) e 2017 (l).

Referências Bibliográficas

- CAIXETA FILHO, J.V. A logística do escoamento da safra brasileira. Cepea/USP, jul. 2006.
- CEPEA. CENTRO DE PESQUISAS AVANÇADAS EM ECONOMIA APLICADA, PIB do Agronegócio, 2023. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>>. Acesso em 13 mar. 2023.
- CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. A produtividade da soja: análise e perspectivas. Brasília: Conab, 2017.
- CONAB. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos. 2023a. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras>>. Acesso em 14 mar. 2023.
- CONAB. Boletim da Safra de Grãos: 6º Levantamento - Safra 2022/23. V,10, no 6. 2023b. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>> Acesso em: 14 mar. 202
- CESB. Comitê Estratégico da Soja Brasil. Cases Campeões. Disponível em: <<https://www.cesbrasil.org.br/category/cases-campeoes/>> Acesso em 1 de agosto 2022.
- Desafio de máxima produtividade. Revista Campo & Negócios Online, 4 de julho de 2021. <<https://revistacampoenegocios.com.br/desafio-de-maxima-produtividade/>> Acesso em 1 de agosto de 2022.
- EMBRAPA. Tecnologias de Produção de Soja. Claudine Dinali Santos Seixas... [et al.] editores técnicos. Londrina: Embrapa Soja, 2020. 347 p. (Sistemas de Produção / Embrapa Soja, n. 17).
- FAVARETO, A. S. A produção de soja no Brasil: um olhar para a condição das mulheres na agricultura familiar e na agricultura patronal. Cadernos Cebrap Sustentabilidade, v.1, p. 1, 2021.



IBGE. Armazenagem a seco: uma avaliação da capacidade disponível a nível mesorregional. Rio de Janeiro, 1981. 56p. (IBGE. Estudos e Pesquisas, 006).

IBGE. Censo agro 2017. Disponível na Internet em: <<https://censoagro2017.ibge.gov.br/2012-agencia-de-noticias/noticias/25791-com-aumento-da-mecanizacao-agropecuaria-perde-1-5-milhao-de-trabalhadores.html>>

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário 2017: resultados definitivos. Rio de Janeiro, 2019.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisas agropecuárias. IBGE, Departamento de Agropecuária, 2ª ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. 92p. (Relatórios metodológicos, ISSN 0101-2843; v.6).

IBGE. SIDRA. Produção agrícola municipal 1990/2016. Rio de Janeiro, [2018]. Tab. 1612. Disponível em: : <<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1612>>. Acesso em: 8 jun. 2022.

IPEA. Carta de Conjuntura Agropecuária: Comércio exterior do agronegócio: balanço de 2021 e perspectivas para 2022. No 54, Nota de Conjuntura 2, 1º trimestre de 2022.

MAPA. Nota Técnica nº 03-2023/CGPOP/DAEP/SPA/MAPA. 08 fev 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/valor-da-producao-agropecuaria-previsto-para-2023-tem-o-melhor-resultado-em-34-anos>> Acesso em 13 mar. 2023.

MAPA. Secretaria de Política Agrícola. Projeções do Agronegócio 2021/2022 a 2031/2032: Projeções de longo prazo. Brasília, 2022.

NICOLETTA, C. No rental é melhor usar do que ter. Plant Project, n.13, p.74-81. 2019.

RAMOS, M. Y; RAMOS, S. Y. Armazenagem agrícola no Brasil: Necessidade, disponibilidade e apoio governamental. Revista de Política Agrícola, Ano XXXI, nº 3, Jul./Ago./Set. 2022.

SILVA, J. V. B. Da; ROSANO-PEÑA, C.; MARTINS, M. M. V.; TAVARES, R. C.; SILVA, P. H. B da. Ecoeficiência da produção agropecuária na Amazônia brasileira: fatores determinantes e dependência espacial. Rev. Econ. Sociol. Rural, 60 (esp), 2022. <<https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.250907>>

VIEIRA, S. R. Geoestatística em estudos de variabilidade espacial do solo. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. H.; SCHAEFER, G. R. (Ed.). Tópicos em ciência do solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2000. v. 1, p. 1-54.

VIEIRA, S.R.; MILLETE, J.; TOPP, G.C. & REYNOLDS, W.D. Handbook for geostatistical analysis of variability in soil and climate data. In: ALVAREZ V., V.H.; SCHAEFER, C.E.G.R.; BARROS, N.F.; MELLO, J.W.V. & COSTA, L.M., eds. Tópicos em ciência do solo. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2002. v.2, p.1-45.

WESZ JÚNIOR, V. J. Diferenciação dos produtores de soja no sudeste de Mato Grosso – Brasil. GEOgraphia, 17 (35). Dossiê. 2015.