

# DISTRIBUIÇÃO REGIONAL DO VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (VBP) AGRÍCOLA NO BRASIL<sup>1</sup>

Rogério Edivaldo Freitas<sup>2</sup>

## 1 INTRODUÇÃO

Em especial a partir da década de 1960, a estratégia de modernização empreendida consolidou a produção agropecuária em larga escala, com base no uso de insumos, máquinas e técnicas modernas. Em paralelo, instrumentos de políticas públicas, como crédito subsidiado, dirigiram-se para a elevação da produtividade da terra e do trabalho (Gonçalves, 1999).

Posteriormente, durante a década de 1980, esse modelo de crescimento enfrentou circunstâncias adversas, como a drástica redução do crédito e a eliminação de subsídios, a recessão externa e a queda das cotações de inúmeras *commodities*, o baixo crescimento da demanda externa e a forte desestabilização da economia, com sistemática elevação da taxa de inflação (Homem de Melo, 1990).

Nesse mesmo período, a produção de cana-de-açúcar (destinada à produção de álcool) e a de produtos de exportação (como soja e laranja) passou a ser amplamente incentivada por políticas governamentais (Dias e Bacha, 1998), sobretudo por conta do estrangulamento do setor externo da economia brasileira à época.

No início da década de 1990, o processo de abertura da economia trouxe dificuldades adicionais à agricultura brasileira, obrigando-a a defrontar com concorrentes externos. Ademais, a instabilidade inflacionária, que perduraria até a instituição do Plano Real, em 1994, prejudicou bastante o setor, por conta do descasamento entre os períodos de plantio e de colheita.

Ao sobreviver a todos esses momentos de dificuldade, o setor adquiriu aprendizado e solidez, e veio a consolidar-se em cadeias produtivas cada vez mais integradas e na crescente profissionalização do produtor. Todavia, a expansão do setor deu-se de forma desigual entre as regiões. É nesse âmbito que o presente estudo pretende contribuir de modo que o objetivo aqui é avaliar a contribuição de cada uma das regiões brasileiras ao valor bruto da produção (VBP) no âmbito da produção agrícola ao longo do período 2011-2020.

Para tal, este estudo está construído com outras quatro seções, adicionais à presente introdução. O item 2 discute brevemente alguns elementos da expansão agrícola brasileira

---

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/brua25art10>

2. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea.

recente, enquanto a seção 3 apresenta a metodologia e fonte de dados do trabalho. As seções 4 e 5 foram reservadas, correspondentemente, à análise dos resultados e às considerações finais do estudo.

## 2 EXPANSÃO AGRÍCOLA NAS REGIÕES BRASILEIRAS

O Brasil é atualmente uma das principais fontes de produtos alimentícios nos mercados internacionais e um dos raros países capazes de expandir suas áreas de produção agropecuária (Bruinsma, 2009; Freitas, Mendonça e Lopes, 2014; Câmara *et al.*, 2015).

Nesse quesito, a distribuição do crescimento de área utilizada entre diferentes regiões é função da aptidão agrícola dos respectivos solos e da adaptabilidade das distintas culturas às condições edafoclimáticas da região (Homem de Melo, 1990). Além disso, a ocupação de novas áreas depende também das condicionantes tecnológicas disponíveis, da rentabilidade de uma dada produção em comparação com as demais e das respectivas políticas de apoio envolvidas.

A base tecnológica disponível decorre da estrutura de pesquisa já montada e do aparato regulatório que controla as novas pesquisas associadas a cada produção agrícola. Já a rentabilidade de determinada cultura associa-se fundamentalmente ao comportamento recente de seus preços, aos cenários a eles atrelados e à estrutura de produção e de comercialização (doméstica, doméstica e externa, e externa) de cada produto. Sob tais condicionantes, as experiências regionais tendem a apresentar-se de forma bastante heterogênea.

No caso do Cerrado brasileiro, por exemplo, reconhece-se que parte da dinâmica observada foi e é explicada por outros fatores e políticas governamentais, tais como: crédito para produção e comercialização agrícola; políticas de preços mínimos, principalmente durante as décadas de 1970 ou 1980; investimentos na pesquisa agrícola; e disseminação de novas tecnologias, sobretudo a partir da criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), importantes que foram para a agricultura dessa região (Castro, 2003).

Além disso, a experiência agrícola acumulada pelos migrantes sulistas (descendentes de alemães, italianos e japoneses) foi decisiva para a relativamente recente expansão agrícola, tanto do Centro-Oeste quanto dos cerrados em geral. Outro ponto-chave em relação à região foi o desenvolvimento de infraestruturas, especialmente a de transportes,<sup>3</sup> e a maior produtividade física por área, fatores que dinamizaram a fronteira do Centro-Oeste.

Por seu turno, o Sul, região já estabelecida antes da expansão do Centro-Oeste, buscou adaptar-se à perda de subsídios e à intensa competição com as importações resultantes da liberalização comercial decorrente da formação do Mercosul, bloco substancialmente mais integrado no que se refere ao comércio agrícola do que em relação ao conjunto dos itens comerciais do bloco.

Já o Nordeste parece ser menos afetado pelas reformas de políticas e pelo ambiente econômico, sobretudo por conta dos elevados custos das transações, que resultam das distâncias e da fraca infraestrutura local.

A menor dinâmica do setor agrícola no Nordeste e sua baixa taxa de resposta, tanto nos contextos de crescimento quanto nos de retração geral, foram analisadas em trabalhos

---

3. Segundo Cropper, Puri e Griffiths (2001), construir estradas facilita o acesso a mercados e aumenta a probabilidade de que as áreas contíguas sejam ocupadas pelo uso agrícola. Nessa mesma linha, Chomitz e Gray (1996) enfatizaram que o impacto da abertura de estradas sobre o desenvolvimento agrícola depende de condições topográficas da área e de condições de qualidade do solo.

clássicos, a exemplo de Furtado (2007). Esse argumento alinha-se com Felema (2021), segundo o qual, para o conjunto da produção agropecuária, o Nordeste apresentou baixos indicadores de produtividade da terra e do trabalho com grandes disparidades, cujos resultados estão abaixo da média brasileira.

### 3 MÉTODO E DADOS

Os dados empregados na análise são do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (Brasil, 2021), produzidos pela Secretaria de Política Agrícola (SPA) do Departamento de Crédito e Informação (DCI), Coordenação-Geral de Avaliação de Política e Informação (CGAPI).<sup>4</sup> Os dados estão em valores reais de dezembro de 2020.

Avaliaram-se as participações das regiões no VBP agrícola ao longo do intervalo 2011-2020. As safras contempladas foram algodão, amendoim, arroz, banana, batata-inglesa, cacau, café total, café arábica, café conilon, cana-de-açúcar, cebola, feijão, fumo, laranja, mamona, mandioca, milho, pimenta-do-reino, soja, tomate, trigo, uva e maçã.

Essa avaliação fez-se para o total das safras agrícolas em nível de VBP.<sup>5</sup> Como ferramentas de análise calcularam-se os valores de participação média, desvio-padrão da participação e coeficiente de variação (CV) da participação para os intervalos de 2011-2020 (toda a série disponível) e de 2018-2020 (curto prazo do último triênio).

A média representa a soma das observações dividida pelo número delas, enquanto o desvio-padrão corresponde à raiz quadrada positiva da variância, expressa como o desvio quadrático médio de uma série de dados. Já o CV é a razão entre o desvio-padrão e a média correspondentes.

Como segunda abordagem metodológica, estimou-se a existência de uma trajetória tendencial da participação de cada região no VBP ao longo do período 2011-2020 por meio do teste do coeficiente de correlação de Spearman. O teste se enquadra na categoria dos testes não paramétricos; destarte, não exige que os dados originais obedeçam aos critérios de normalidade em sua distribuição (Conover, 1999; Morettin e Toloí, 2006).

Para as variáveis em análise, refere-se ao cálculo do coeficiente de correlação das ordens ou postos (*ranks*) das respectivas participações de cada região (PR) no VBP e do transcurso do tempo. Algebricamente, o coeficiente de Spearman é dado pela equação:

$$\rho = 1 - \frac{6.d}{N.(N^2 - 1)} \quad (1)$$

4. As fontes originárias são: lavouras – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA), dezembro de 2020 (considerou-se para o ano em curso a produção dos últimos quatro trimestres); preços – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq) da Universidade de São Paulo (USP), Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) e Fundação Getúlio Vargas (FGV/FGVDados); Preços Recebidos pelos Produtores média anual para os anos fechados e para 2020, preços médios de janeiro a dezembro; Conab – algodão, amendoim, arroz, banana, batata-inglesa, cacau, cana-de-açúcar, cebola, feijão, fumo, laranja, mamona, mandioca, milho, pimenta-do-reino, soja, tomate, uva; Cepa/Esalq/USP – café, maçã, trigo (café refere-se ao café arábica tipo 6, bebida dura para melhor e café robusta tipo 6, peneira 13 acima, com 86 defeitos; maçã refere-se à maçã gala nacional). Devido à descontinuidade da informação pela FGV/FGVDados, comunicado da FGV em 24/4/2017, foram usados preços da FGV até dezembro de 2016. A partir dessa data os produtos, que antes eram informados pela fundação, passaram a ser substituídos pelos preços da Conab.

5. Um desenvolvimento do presente trabalho pode ser a abertura dos resultados agregados para as diferentes produções contempladas.

Sendo que na equação (1):

$$d = \sum_1^T [R_t - t]^2 \quad (2)$$

Para os propósitos do teste,  $R_t$  é o posto das variáveis em cada uma das observações da mesma quando ordenadas crescentemente e  $t = 1, 2, \dots, T$  são os postos naturais dos diferentes instantes do tempo.

Caso o teste identifique a existência de uma tendência ao longo do tempo, estima-se o coeficiente temporal propriamente dito. Nesse caso, como aproximação inicial, emprega-se a abordagem linear, utilizando-se o tempo ( $T$ ) como variável explicativa da PR no VBP, conforme descrito na equação (3), onde o termo  $u$  é assumido com as hipóteses clássicas acerca do comportamento do resíduo no modelo de regressão linear.

$$PR_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot T + u_t \quad (3)$$

A equação (3) é calculada para cada uma das regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste. Ademais, conforme Sartoris (2003), pode-se decompor a variância total observada (soma dos quadrados totais – SQT) da equação (3) em variância devida ao modelo linear simples (soma dos quadrados de regressão – SQReg) e variância devida aos resíduos da equação (soma dos quadrados dos resíduos – SQRes) – o que, em termos de cada ponto da série de dados, é representado pela equação (4), onde  $PR_m$  é a média amostral da participação da região no VBP,  $PR_{est}$  é o valor estimado para cada ponto da respectiva série e  $e_{est}$  é o resíduo correspondente, ponto a ponto:

$$SQT = SQReg + SQRes = \sum_{t=1}^T (PR_t - PR_m)^2 = \sum_{t=1}^T (PR_{est} - PR_m)^2 + \sum_{t=1}^T (e_{est})^2 \quad (4)$$

Conhecidas as fontes de variação e os graus de liberdade utilizados em cada termo da equação (4), pode-se estabelecer a tabela 1, cujo F calculado possibilita avaliar a significância estatística dos coeficientes da equação (3).

TABELA 1  
Análise de variância (ANOVA)

Fonte (A)	Graus de liberdade (B)	Quadrado médio = (A)/(B)	F calculado (Fc)
SQReg	1	SQReg/1 = QMReg	Fc = QMReg/QMRes
SQRes	(n - 2)	SQRes/(n-2) = QMRes	
SQT	(n - 1)	SQT/(n - 1)	

Fonte: Sartoris (2003) e Barreto e Howland (2006).  
Elaboração do autor.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A participação das diferentes regiões brasileiras no VBP agrícola na década de 2011 a 2020 é apresentada na tabela 2. Observam-se dois movimentos fundamentais. Por um lado, as regiões Norte e Centro-Oeste tem ganhado participação no total nacional. Por outro, Sudeste e Sul presenciam redução em suas parcelas no VBP agrícola do país.

O maior ganho participativo é observado na região Centro-Oeste, enquanto o Sudeste teve a maior redução de *share* no VBP agrícola nacional, da ordem de 8,2 pontos

percentuais (p.p.) entre 2011 e 2020. Já o Nordeste exibiu comportamento oscilante no período, em torno de 10% do VBP agrícola brasileiro na década passada.

**TABELA 2**  
**Participação das regiões no VBP agrícola (2011-2020)**  
(Em %)

Ano	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
2011	3,6	12,5	33,1	26,2	24,7
2012	3,4	10,5	31,7	24,1	30,3
2013	3,5	9,7	28,6	28,9	29,3
2014	3,8	11,2	28,0	27,2	29,8
2015	4,4	10,9	27,5	27,7	29,5
2016	4,4	8,8	30,2	26,8	29,7
2017	5,2	10,7	28,8	26,4	29,0
2018	4,7	10,9	27,5	24,8	32,1
2019	5,2	10,5	27,2	23,8	33,3
2020	5,0	10,3	24,9	22,9	36,9

Fonte: MAPA (Brasil, 2021).  
Elaboração do autor.

Importante registrar que tais movimentos dizem respeito a um conjunto específico de safras agrícolas, de modo que a observação do comportamento de uma dada produção específica pode ser totalmente diferente do aqui discutido.

Ademais, como o valor de produção é a composição de volume produzido e dos preços presenciados em determinado ponto do tempo, os preços das diferentes praças que formam as respectivas regiões podem ter sido determinantes nos resultados aqui apresentados, ao que se adiciona o fato de que, para certos produtos, os preços são afetados pelos mercados internacionais (como soja, milho, cana de açúcar e café), o que não se verifica em outras produções, notadamente nacionais (como mandioca e feijão).

Isto posto, pode-se avaliar também a média participativa das regiões no VBP agrícola nacional, tanto na série como um todo (2011-2020) como no curto prazo dos últimos três anos disponíveis (2018-2020). A tabela 3 apresenta esses resultados.

**TABELA 3**  
**Participação das regiões no VBP agrícola, médias (2011-2020 e 2018-2020)**

Região	2011-2020			2018-2020		
	Média (%)	Desvio-padrão (%)	CV	Média (%)	Desvio-padrão (%)	CV
Norte	4,3	0,7	0,16	5,0	0,2	0,04
Nordeste	10,6	0,9	0,09	10,6	0,3	0,02
Sudeste	28,8	2,4	0,08	26,5	1,4	0,05
Sul	25,9	1,9	0,07	23,8	0,9	0,04
Centro-Oeste	30,5	3,2	0,10	34,1	2,5	0,07

Fonte: MAPA (Brasil, 2021).  
Elaboração do autor.

Sob tal recorte, os resultados de curto prazo (2018-2020) reiteram os comentários precedentes, ratificando o crescimento participativo das regiões Norte e Centro-Oeste e a redução participativa das regiões Sul e Sudeste. Não obstante, cumpre observar que as regiões Sul e Sudeste respondem por mais da metade do VBP agrícola na média do triênio 2018-2020.

Também o argumento de estabilidade participativa do Nordeste é reiterado, haja vista o comparativamente pequeno desvio-padrão participativo observado para a participação da região no VBP agrícola brasileiro. Em direção oposta, conquanto a região Centro-Oeste seja a de maior crescimento participativo, é também aquela que na comparação apresenta maior variabilidade participativa, expressa no desvio-padrão e no CV mais altos para a participação das cinco regiões brasileiras.

Já no que se refere aos resultados da aplicação do teste do coeficiente de Spearman, somente as regiões Norte, Sudeste e Centro-Oeste tiveram tendência temporal estatisticamente significativa em nível da 5%. Os resultados do teste estão reportados na tabela 4. Nesses termos, os coeficientes de tendência linear<sup>6</sup> foram calculados, resultando nos valores apresentados pela tabela 5, também significativos em nível de 5%.

TABELA 4  
Testes de tendência segundo o teste do coeficiente de Spearman

Lavoura/região	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
<b>Total</b>	<b>0,879</b>	<b>0,285</b>	<b>0,782</b>	<b>0,491</b>	<b>0,661</b>

Fonte: MAPA (Brasil, 2021).  
Elaboração do autor.  
Obs.: Reportado em valores absolutos.

TABELA 5  
Regiões com tendência temporal estimada para o VBP agrícola (2011-2020)

Lavoura/região	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
<b>Total</b>	<b>0,002142</b>	<b>-</b>	<b>-0,006405</b>	<b>-</b>	<b>0,0086503</b>

Fonte: MAPA (Brasil, 2021).  
Elaboração do autor.

Adicionalmente, de posse das retas estimadas com base na metodologia sumarizada na tabela 1 e no respectivo teste F, é possível estimar os valores participativos das diferentes regiões no VBP agrícola brasileiro. Esses resultados estão descritos no gráfico 1. Conforme tais números, observa-se que o modelo de tendência linear,<sup>7</sup> quando comparado aos resultados efetivos, já traz uma primeira aproximação razoável para o fenômeno avaliado.

Os valores estimados para as participações das regiões Norte, Sudeste e Centro-Oeste (gráfico 1) aproximam-se razoavelmente daqueles de fato observados (tabela 2), de modo que a região Norte cresce de 3,3% para 5,3% do VBP agrícola brasileiro entre 2011 e 2020, a região Sudeste reduz sua participação de 31,6% para 25,9% no mesmo período, e a região Centro-Oeste sobe de 26,6% para 34,4% na mesma comparação.

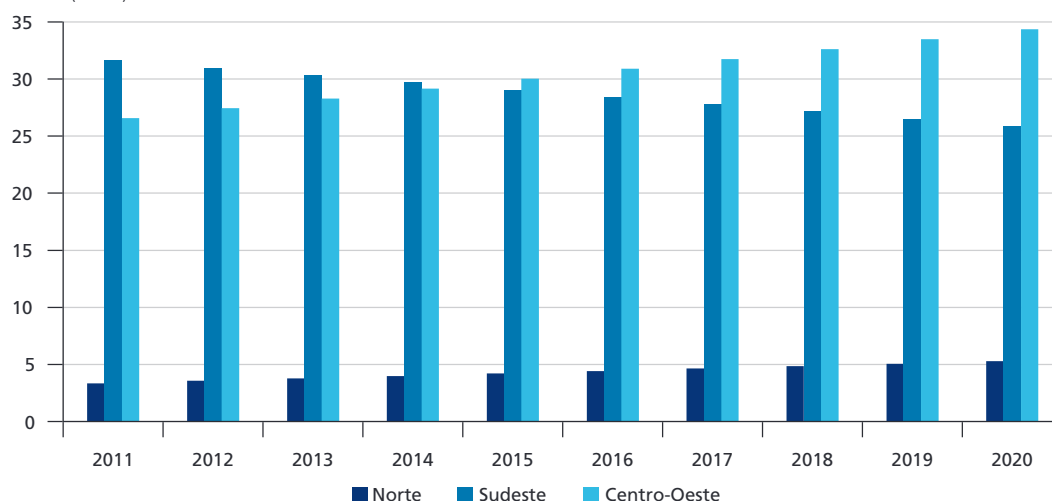
6. Total das safras: soja, milho, cana-de-açúcar, café total (arábica e conilon), algodão, laranja, banana, arroz, tomate, mandioca, feijão, batata-inglesa, uva, trigo, cacau, amendoim, mamona, cebola, fumo, pimenta-do-reino e maçã.

7. Com base em série mais extensa de dados, abordagens mais complexas da tendência temporal das variáveis em tela podem ser utilizadas, com a inserção de medidas de sazonalidade e formato determinístico não linear.

GRÁFICO 1

Participação estimada no VBP agrícola, regiões com tendência calculada

(Em %)



Fonte: MAPA (2021).  
Elaboração do autor.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi avaliar a contribuição de cada uma das regiões brasileiras ao VBP no âmbito da produção agrícola ao longo do período 2011-2020, tanto no período como um todo como no recente triênio 2018-2020.

Para tal foram utilizados dados do MAPA (Brasil, 2021) avaliados por análise de estatísticas-chave, comparando-se as cinco regiões brasileiras ao longo do tempo, além da avaliação de uma tendência temporal quanto à participação das mesmas no VBP agrícola nacional.

Os resultados mostram que as regiões Norte e Centro-Oeste têm presenciado ganho de participação no total nacional, enquanto Sudeste e Sul experimentaram redução em suas parcelas no VBP agrícola do país. Já o Nordeste, de sua parte, demonstrou uma participação estável no VBP agrícola brasileiro.

Tais resultados foram ratificados pela análise de curto prazo (2018-2020), observando-se, contudo, que as regiões Sul e Sudeste ainda respondem por mais da metade do VBP agrícola na média do triênio 2018-2020.

Importante também registrar que, conquanto a região Centro-Oeste seja a de maior crescimento participativo, é também aquela que na comparação apresenta maior variabilidade participativa, expressa no desvio-padrão e no CV mais altos para a participação das cinco regiões brasileiras.

Quanto à avaliação da existência de uma tendência temporal para a participação das regiões no VBP agrícola nacional, as regiões Norte, Sudeste e Centro-Oeste tiveram tendência temporal estatisticamente significativa. Ainda que de valores reduzidos, seu impacto ao longo do tempo deve ser observado, sobretudo na montagem de infraestruturas sabidamente necessárias para a produção e comercialização de safras agrícolas. Esse é um resultado adicional que reforça a necessidade de estratégias públicas e privadas para melhorar as estruturas das regiões Norte e Centro-Oeste quanto ao armazenamento e transporte de safras.

É igualmente válido reforçar que oscilações na participação do VBP agrícola regional resultam de movimentos que dizem respeito a um conjunto específico de safras agrícolas, de modo que a observação do comportamento de dada produção específica pode ser totalmente diferente do aqui debatido.

Ademais, como o valor de produção é a composição de volume produzido e dos preços presenciados em determinado ponto do tempo, os preços das diferentes praças que formam as respectivas regiões podem ter sido determinantes nos resultados, ao que se adiciona o fato de que para certos produtos os preços são afetados pelos mercados internacionais (como soja, milho, cana-de-açúcar e café), o que não se verifica em outras produções, notadamente nacionais (como mandioca e feijão).

Investigações posteriores a partir dos resultados aqui postos podem contemplar três frentes. Primeiramente, a extensão do estudo para itens de produção pecuária. Em segundo plano, o emprego de abordagens mais complexas da tendência temporal das variáveis em tela, com a inserção de medidas de sazonalidade e formato determinístico não linear, desde que com base em uma série mais extensa dos dados. E, em terceiro lugar, a abertura dos resultados agregados para as diferentes produções agrícolas contempladas.

## REFERÊNCIAS

BARRETO, H.; HOWLAND, F. M. **Introductory econometrics**: using Monte Carlo simulation with Microsoft Excel. New York: Cambridge University Press, 2006. 774 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **2020 12 VBP Agropecuária Regional**. Brasília: MAPA, jan. 2021.

BRUINSMA, J. **The resource outlook to 2050**: by how much do land, water and crop yields need to increase by 2050? Expert Meeting on How to Feed the World in 2050. Rome: FAO, 2009. 33 p.

CÂMARA, G. *et al.* **Modelling Land Use Change in Brazil 2000-2050**: a report by the REDD-PAC project. São José dos Campos: INPE, 2015. 105 p.

CASTRO, N. Expansão rodoviária e desenvolvimento agrícola dos cerrados. *In*: HELFAND, S.; REZENDE, G. C. (Org.). **Região e espaço no desenvolvimento agrícola brasileiro**. Rio de Janeiro: Ipea, 2003. 389 p.

CHOMITZ, K. M.; GRAY, D. P. Roads, land markets, and deforestation: a spatial model of land use in Belize. **The World Bank Economic Review**, Washington, DC, n. 10, p. 487-512, 1996.

CONOVER, W. J. **Practical nonparametric statistics**. New York: Wiley, 1999.

CROPPER, M.; PURI, J.; GRIFFITHS, C. Predicting the location of deforestation: the role of roads and protected areas in north Thailand. **Land Economics**, Madison, v. 77, n. 2, p. 172-186, 2001.

DIAS, R. S.; BACHA, C. J. C. Mudança tecnológica e viés de produção na agropecuária brasileira. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 3, p. 531-562, 1998.

FELEMA, J. **Agropecuária brasileira**: uma análise dos determinantes do crescimento da produtividade controlando a dependência espacial. 2021. 143 p. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2021.

FREITAS, R. E.; MENDONÇA, M. A. A.; LOPES, G. O. Rota de expansão de área agrícola no Brasil: 1994-2013. **Revista de Economia Agrícola**, São Paulo, v. 61, n. 2, p. 5-16, jul./dez. 2014.



- FURTADO, C. **Formação econômica do Brasil**. São Paulo: Companhia das Letras, 2007. 352 p.
- GONÇALVES, J. S. **Mudar para manter**: pseudomorfose da agricultura brasileira. São Paulo: CSPA-SAA, 1999. 392 p.
- HOMEM DE MELO, F. O crescimento agrícola brasileiro dos anos 80 e as perspectivas para os anos 90. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 10, n. 3, p. 23-30, 1990.
- MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. C. **Análise de séries temporais**. 2. ed. rev. e amp. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.
- SARTORIS, A. **Estatística e introdução à econometria**. São Paulo: Saraiva, 2003. 426 p.

