



Interseções de Mercado: Valor da Terra, Produção de Commodities de Risco Florestal e Empréstimos Públicos na Amazônia Legal

Palavras-Chave: AGRONEGÓCIO, VALOR DE TERRA NUA, EMPRÉSTIMOS PÚBLICOS, SOJA, PECUÁRIA

Autores:

Luiz Henrique Lopes de Magalhães Oliveira, FEAGRI – UNICAMP
Prof^a. Dr^a. Karina Braga Marsola, FEAGRI - UNICAMP

INTRODUÇÃO:

O valor da terra nua (VTN) é um importante indicador econômico para o setor agropecuário, este, por sua vez, é influenciado por uma série de fatores, sendo eles: espaciais, ambientais e produtivos. Diante das mudanças socioeconômicas e ambientais que afetam o setor agrícola, torna-se indispensável entender as variáveis que influenciam a formação dos preços das terras agrícolas no Brasil. Estudos recentes têm demonstrado que os preços das terras agrícolas no Brasil são diretamente impactados por variáveis como grau de urbanização, PIB per capita municipal, tamanho médio das propriedades, produtividade agrícola e área plantada com culturas, como a soja. Santos et al. (2015) destacam o uso de análise exploratória de dados espaciais como método eficaz para identificar padrões regionais nos preços das terras agrícolas, demonstrando uma relação positiva entre alta produtividade agrícola e maiores valores da terra. Em regiões como Barretos, Ribeirão Preto e Campinas, clusters de alto valor da terra estão associados diretamente à elevada produtividade agrícola, enfatizando a importância do potencial produtivo como fator valorizador das terras. Outro aspecto relevante é a destinação de terras para a preservação ambiental, cujo valor econômico também exerce impacto significativo sobre os preços da terra nua. Por sua vez, Marques e Telles (2023), avaliaram as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste e destacaram a importância desses fatores para determinar diferenças regionais significativas nos valores médios de terra nua, como observado no estado de Mato Grosso, que apresentou valores médios relativamente baixos para terras de boa aptidão agrícola. Com o objetivo de contribuir para o atual estado da arte, o presente trabalho tem como objetivo avaliar se há correlação entre o VTN, a quantidade de produção das commodities de risco florestal (CRF), especificamente pecuária e soja, e o volume de empréstimos nos anos de 2019 a 2023.

METODOLOGIA:

A primeira etapa do projeto consistiu na coleta dos dados das fontes públicas. Com o objetivo de agrupar os dados de diferentes fontes, foi necessário o tratamento individualizado por variável, excluindo-se da análise dados irrelevantes para a pergunta de pesquisa. Posteriormente, todos os dados fizeram parte de um único dataset, utilizado para análise e modelagem de operações estatísticas que visam responder a seguinte questão: Quais fatores dentre os estudados provocam um aumento do VTN? Para testar a presente hipótese, os dados tabulares e espaciais do Cadastro Ambiental Rural (CAR) foram retirados do Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), enquanto que os dados tabulares do VTN que são disponibilizados anualmente pela Receita Federal foram obtidos abrangendo o período de 5 anos (2019-2023) (RECEITA FEDERAL, 2025). A saber, a divisão dos valores ocorre por municipalidade, sendo classificados como lavoura de aptidão boa, lavoura de aptidão regular, lavoura de aptidão restrita, pastagem plantada, silvicultura ou pastagem natural, e preservação da fauna ou flora. Por sua vez, os dados tabulares de produção de soja, referentes ao período de 2019 a 2023, foram obtidos por meio do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) (IBGE, 2025), que, a partir da tabela 5457, fornece informações por município acerca da área plantada ou destinada à colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção. Os dados tabulares da produção pecuária, referentes ao período de 2019 a 2023, foram obtidos por meio do SIDRA, que, a partir da tabela 3939, fornece informações por município acerca da quantidade de cabeças de gado abatidas. Por fim, o volume de empréstimos foi obtido por meio da API do Banco Central do Brasil. Com os dados em mãos, o banco de dados foi estruturado considerando a divisão geográfica por municípios, permitindo análises detalhadas

sobre a relação entre uso da terra, produção agropecuária, VTN, concessão de crédito rural e conformidade ambiental.

Com o propósito de atualizar os valores de terra nua para valor presente, empregou-se o Índice Geral de Preços de Mercado (IGP-M). A Tabela (1) apresenta a variação do IGP-M entre 2019 e junho de 2025, enquanto a Tabela (2) exibe o fator acumulado do índice no mesmo período, utilizado para trazer o Valor de Terra Nua a valor presente. O cálculo do IGP-M acumulado é definido pelo produto indicado na Equação (1). O valor de terra nua (Vf_i) É obtido pela multiplicação entre o fator acumulado e (Vo) que representa o VTN desconsiderando a influência inflacionária.

$$(1) Vf_i = Vo \times \prod_{i=2019-2025}^{n=2023-2025} \left(1 + \frac{IGPM_i}{100} \right)$$

Com os valores atualizados, calculou-se a taxa de crescimento anual composta (CAGR), empregada para identificar a variação anual do Valor de Terra Nua no período de 2019 a 2023.

$$(2) CAGR = \left(\frac{V_i}{V_n} \right)^{\frac{1}{i}} - 1$$

Para quantificar a associação entre o crescimento do Valor de Terra Nua com o crescimento das variáveis produção de soja, produção bovina e volume de empréstimos, utilizou-se a análise de correlação entre variáveis quantitativas de Pearson (1985) segundo a equação (4). (r) representa o coeficiente de correlação; ($\Delta_{1,i}$, Δ_1) Representa o valor de terra nua no ano analisado e sua média, respectivamente. Por sua vez, ($\Delta_{2,i}$, Δ_2) caracterizam o valor da variável independente no ano analisado e sua média.

$$(3) r = \frac{\sum_{i=2019}^{2023} (\Delta_{1,i} - \Delta_1)(\Delta_{2,i} - \Delta_2)}{\sqrt{\sum_{i=2019}^{2023} (\Delta_{1,i} - \Delta_1)^2 \sum_{i=2019}^{2023} (\Delta_{2,i} - \Delta_2)^2}}$$

A fim de representar o crescimento anual medido a partir de 2019, este ano foi considerado o marco zero de análise, sendo todas as variáveis definidas em 100%. A fim de identificar anualmente o crescimento ou decréscimo em pontos percentuais, utilizou-se a equação (4). em que (a) refere-se ao Ano de análise; (Δ) Crescimento percentual acumulado do ano ($a - 1$) ao ano (a); (X_a) o Valor da variável no ano a ; (X_{a-1}) é o Valor da variável no ano anterior e (X_{a-2}) representa o Valor da variável em 2 anos passados ao ano (a).

$$(4) \Delta = \frac{X_a}{X_{a-1}} - 1 + \frac{X_{a-1}}{X_{a-2}} - 1$$

A fim de otimizar a visualização dos resultados encontrados, foram criados mapas utilizando o software QGIS (v.3.40.4). Optou-se pelo modo de classificação Natural Breaks (Jenks), implementado nativamente no QGIS, o qual determina pontos de corte que minimizam a variância intra-classe e maximizam a variância inter-classe segundo o critério *Goodness of Variance Fit (GVF)*. Essa abordagem, originalmente formalizada por Jenks e Caspall (1971), mostrou-se superior às técnicas de quantis ou intervalos iguais por reduzir o erro de representação em mapas coropléticos; em outras palavras, as classes geradas refletem de forma fiel as “quebras naturais” da distribuição de dados, realçando padrões espaciais e evitando agrupamentos artificiais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Com base na relação (4), o Gráfico (1) representa o comportamento das variáveis nos 141 municípios do Mato Grosso. O Valor Médio de Terra Nua foi calculado a partir da média dos seis tipos de uso e ocupação do solo: Lavoura de Aptidão Boa, Lavoura de Aptidão Regular, Lavoura de Aptidão Restrita, Pastagem Plantada, Silvicultura ou Pastagem Natural e Preservação da Fauna e da Flora. Esse indicador apresentou elevação de 62 pontos percentuais entre 2019 e 2023. No mesmo período, o valor total dos empréstimos destinados ao estado aumentou 108 pontos percentuais. A produção de soja cresceu 34 pontos percentuais em relação a 2019, enquanto o rebanho bovino de corte apresentou expansão mais modesta, de 7 pontos percentuais em cinco anos.

Ano	IGPM
2019	7,30%
2020	23,14%
2021	17,78%
2022	5,45%
2023	-3,18%
2024	4,39%
jun/2024 - jun/2025	4,39%
Ano	fator acumulado
2019-2025	76,71%
2020-2025	64,68%
2021-2025	33,74%
2022-2025	13,55%
2023-2025	7,68%

Tabela 2 -Fator acumulado

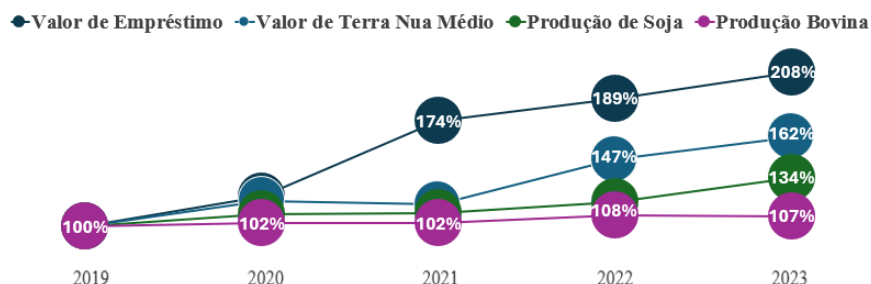


Gráfico 1 - Crescimento anual a partir de 2019 do Valor de Terra Nua Médio, Volume de Empréstimos Públicos, Produção de Soja e tamanho do Rebanho de Bovinos de Corte no Mato Grosso.

A produção de soja em Mato Grosso aumentou de 32,2 milhões de toneladas em 2019 para 44,4 milhões em 2023. Os municípios com maiores taxas de Crescimento Anual Composto foram: Nova Bandeirantes (195%), Nova Monte Verde (84%), Luciara (76%), Cotriguaçu (71%), Nossa Senhora do Livramento (60%), Aripuanã (55%), Jangada (40%), Juruena (33%), Juína (32%) e Araguaiana (32%). O valor por hectare das lavouras de aptidão boa e regular elevou-se de R\$ 6.354 para R\$ 11.691 no mesmo período. O Gráfico (2) ilustra o crescimento dessas variáveis, enquanto a Equação (3) foi utilizada para calcular o grau de correlação entre os valores das lavouras de aptidão boa e regular e a produção de soja. Para possibilitar a comparação direta entre os valores de terra nua e os volumes de produção, manteve-se os valores em termos nominais, sem aplicação de correção monetária, obtendo-se correlação de 95%.

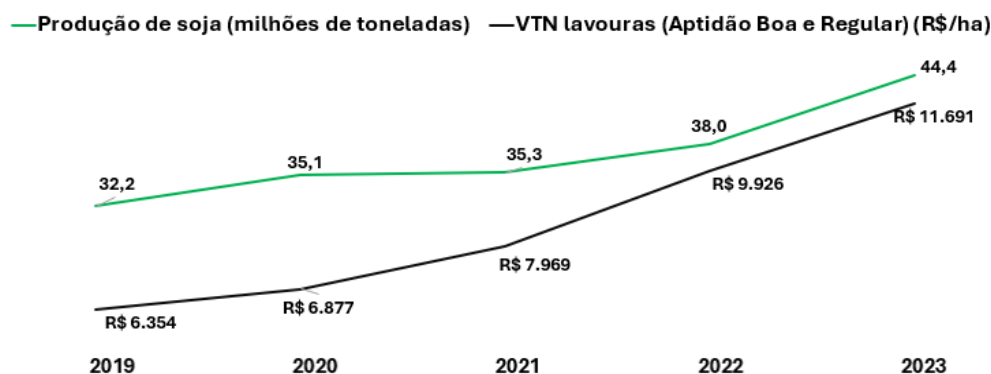


Gráfico 2 - Correlação entre a produção de soja e Valor de Terra Nua de Lavouras.

Em nível municipal, identificaram-se 54 municípios com valores de correlação variando entre 50% e 100%, 33 municípios com valores entre 0% e 50% e 54 municípios entre 0% e -100%. Os municípios com maior grau de correlação foram: Figueirópolis D'Oeste (100%), São José dos Quatro Marcos (100%), Itaúba (99%), Alto Taquari (99%) e Aripuanã (98%). A Figura (1) evidencia o Crescimento Anual Composto e o grau de correlação por municipalidade, respectivamente.

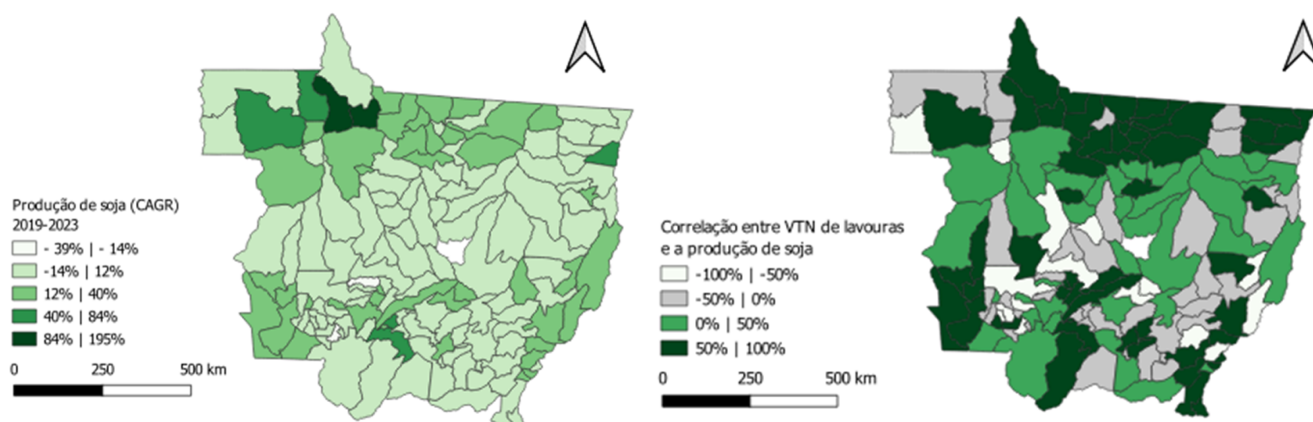


Figura 1 - CAGR da produção de soja e a correlação entre o VTN de Lavouras.

O rebanho de gado de corte em Mato Grosso cresceu de 31,7 milhões de cabeças em 2019 para 34 milhões em 2023. Os municípios com maiores taxas de Crescimento Anual Composto foram: São

Pedro da Cipa (33%), Tapurah (15%), Luciara (11%), Reserva do Cabacal (10%), Nova Marilândia (8%), Ipiranga do Norte (8%), Novo Santo Antônio (8%), Campos de Júlio (8%), Sorriso (8%) e Tesouro (7%). O valor médio por hectare das pastagens plantadas e naturais aumentou de R\$ 3.230 para R\$ 5.506. O Gráfico (3) apresenta o crescimento dessas variáveis, enquanto a Equação (3) foi aplicada para o cálculo do grau de correlação entre o Valor de Terra Nua das pastagens e o tamanho do rebanho, resultando em correlações de 93% e 94%, respectivamente.

— Produção de Gado (milhões de cabeças) — VTN pastagem plantada e pastagem natural (R\$/ha)

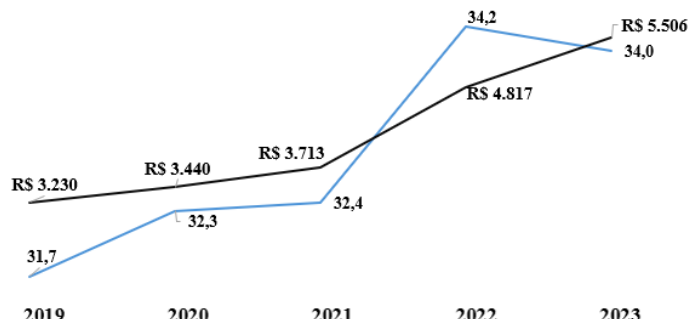


Gráfico 3 - Correlação entre o rebanho bovino e Valor de Terra Nua de Pastagens.

Em nível municipal, 69 municípios apresentaram valores de correlação entre 50% e 100%, 20 municípios registraram valores entre 0% e 50%, e 52 municípios variaram entre 0% e -100%. Os municípios com maior grau de correlação foram: Tapurah (99%), Castanheira (99%), Jauru (98%), Peixoto de Azevedo (98%) e Chapada dos Guimarães (98%). A Figura (2) evidencia o Crescimento Anual Composto e o grau de correlação por municipalidade, respectivamente.

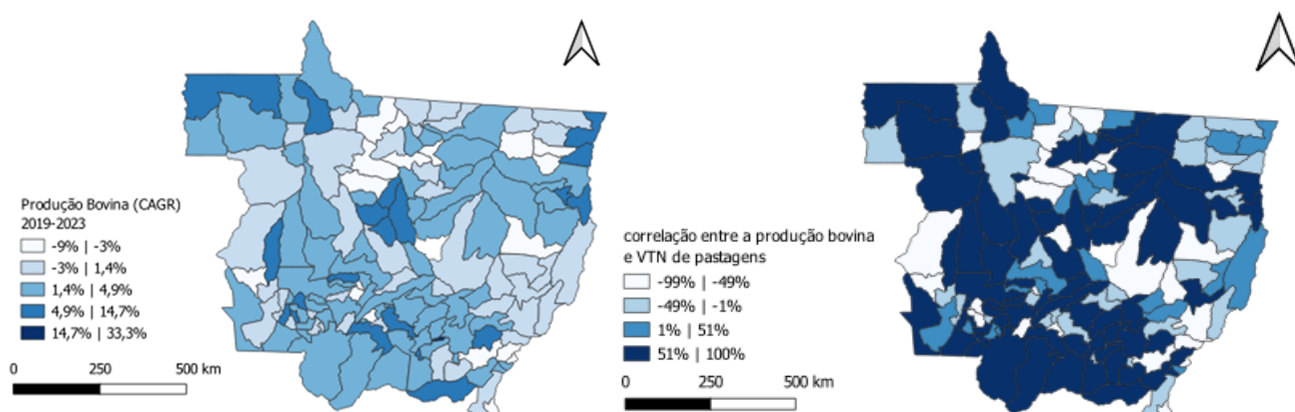


Figura 2 - CAGR da produção de gado de corte e a correlação entre o VTN de pastagens.

O volume de empréstimos em Mato Grosso aumentou de R\$ 18,4 bilhões em valores de 2019 para R\$ 46,5 bilhões em valores de 2023. Para o cálculo do CAGR, os valores foram previamente corrigidos pelo IGP-M.

— Valor dos empréstimos (Bilhões de R\$) — VTN médio (lavouras e pastagens) (R\$/ha)

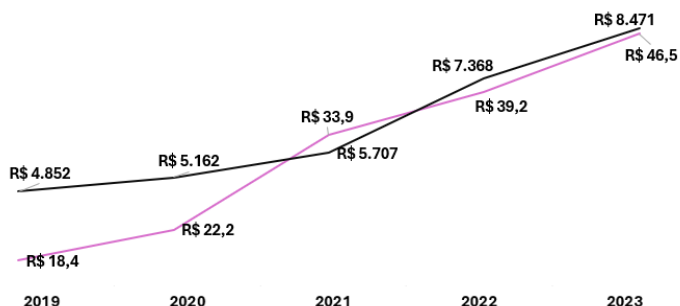


Gráfico 4 - Correlação entre o rebanho bovino e Valor de Terra Nua de lavouras e pastagens.

Os municípios com maiores valores de Crescimento Anual Composto foram: Jangada (127%), Planalto da Serra (85%), Cuiabá (73%), Nossa Senhora do Livramento (63%), Canabrava do Norte

(62%), Rosário Oeste (61%), Nova Brasilândia (60%), Santa Cruz do Xingu (57%), Nova Marilândia (57%) e General Carneiro (57%). O valor médio por hectare das pastagens e lavouras aumentou de R\$ 4.852 para R\$ 8.471. O Gráfico (4) apresenta o crescimento dessas variáveis, enquanto a Equação (3) foi utilizada para estimar o grau de correlação entre o Valor de Terra Nua de lavouras e pastagens e o volume de empréstimos, resultando em correlação de 95%.

Em nível municipal, identificaram-se 101 municípios com valores de correlação entre 50% e 100%, 24 municípios com valores entre 0% e 50% e 16 municípios variando entre 0% e -100%. Os municípios com maior grau de correlação foram: Novo Santo Antônio (95%), Novo Horizonte do Norte (95%), Peixoto de Azevedo (94%), Reserva do Cabacal (94%) e Tabaporã (93%). A Figura (3) evidencia o Crescimento Anual Composto e o grau de correlação por municipalidade, respectivamente.

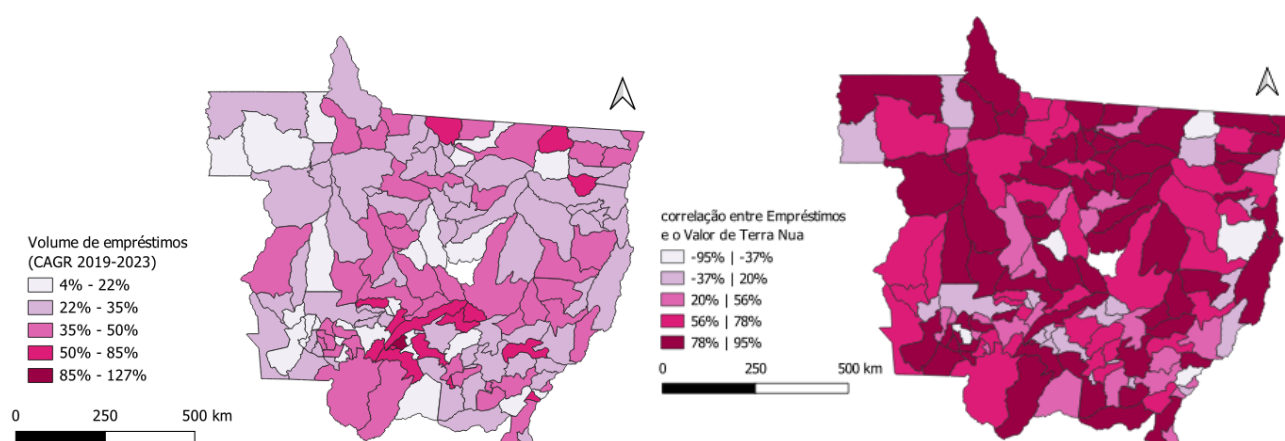


Figura 3 - CAGR do volume de empréstimos e a correlação entre o VTN de lavouras e pastagens.

Conclusões:

Conclui-se que 38% dos municípios de Mato Grosso apresentaram correlação entre 50% e 100% entre o Valor de Terra Nua e a produção de soja, enquanto 49% demonstraram o mesmo nível de correlação com a produção de gado. Verificou-se, ainda, que a variável de maior influência sobre o Valor de Terra Nua foi o volume de empréstimos públicos, com 72% dos municípios apresentando correlação significativa.

Variável	Intervalos de correlação			
	100% 50%	50% 0%	0% -50%	-50% -100%
soja (%)	38%	23%	27%	11%
gado (%)	49%	14%	21%	16%
empréstimos (%)	72%	17%	9%	3%

Tabela 3 - Influência das variáveis no Valor de Terra Nua dos municípios do MT (%).

BIBLIOGRAFIA

- FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. IGP-M: Resultados 2022. *Portal FGV*, 02 jan. 2022. Disponível em: <https://portal.fgv.br/noticias/igpm-resultados-2022>. Acesso em: 02 ago. 2025.
- FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. Metodologia do Índice Geral de Preços – Mercado (IGP-M). *Revista do Instituto Brasileiro de Economia da FGV*, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <https://portalibre.fgv.br/sites/default/files/2020-03/metodologia-igp-m-maio-de-2014.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2025.
- JENKS, G. F. The Data Model Concept in Statistical Mapping. *International Yearbook of Cartography*, v. 7, p. 186-190, 1967.
- MARQUES, F. C.; TELLES, T. S. Os efeitos espaciais são fatores determinantes dos preços das terras agrícolas no Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 61, n. 3, e262420, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2022.262420>.
- PEARSON, K. Note on regression and inheritance in the case of two parents. *Proceedings of the Royal Society of London*, v. 58, p. 240-242, 1895.
- SANTOS, H. G. dos; SÁ, L. A. C. M. de; NERO, M. A.; PORTUGAL, J. L. Análise exploratória espacial dos preços das terras agrícolas no estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Geomática*, Pato Branco, v. 3, n. 1, p. 2-11, jan./jun. 2015. ISSN 2317-4285.