

INDICADORES DE ASSOCIAÇÃO ENTRE O VALOR AGREGADO AGROPECUÁRIO E OS PRODUTOS VEGETAIS PARA INDÚSTRIA NOS MUNICÍPIOS PAULISTAS

PAULO ANDRÉ DE OLIVEIRA¹

¹Fatec Botucatu - Coordenadoria de Agronegócio
paulo.oliveira108@fatec.sp.gov.br

Indicators of Association Between Agricultural Added Value and Vegetable Products for Industry in the Municipalities of São Paulo

Eixo Tecnológico: Recursos Naturais

Resumo

A renda gerada no processo produtivo pode ser mensurada pelo valor agregado em cada etapa do processo produtivo. Assim, o quanto cada tipo de atividade agrega de valor é um indicativo importante para políticas que visem melhorar a geração de renda nas regiões do país. Cada produto que compõe os produtos vegetais para indústria contribuiu de forma diferente para o valor agregado como um todo e para indicadores como emprego, renda e área rural utilizada para produção no estado de São Paulo. O objetivo deste trabalho foi mensurar a associação entre o conjunto de indicadores do valor agregado agropecuário e do valor da produção do grupo de produtos vegetais para indústria nos municípios do estado de São Paulo. As unidades observacionais foram os municípios do estado de São Paulo com produção de pelo menos um módulo fiscal de produto vegetal para indústria. Foram utilizadas 16 variáveis representativas sendo sete do valor agregado agropecuário e nove dos produtos vegetais para indústria. Para avaliar a associação entre os grupos “Valor Agregado” e “Valor da Produção”, além de identificar possíveis alterações de comportamento das associações, empregou-se o procedimento multivariado de análise de correlação canônica. As variáveis utilizadas na correlação canônica identificaram indicadores para se analisar o comportamento do valor agregado da agropecuária do estado e de forma específica do valor da produção dos produtos vegetais para indústria. Para indicar altos valores de valor agregado o diferencial ocorreu nos indicadores do grupo valor agregado em municípios com menor disponibilidade de áreas úteis para agropecuária e menor participação dos produtos vegetais para indústria que podem limitar a mecanização e produção extensiva.

Palavras-chave: Área Rural, Multivariado, Regiões, Renda.

Abstract

The income generated in the production process can be measured by the value added at each stage of the production process. Thus, the amount of value added by each type of activity is an important indicator for policies that aim to improve income generation in the regions of the country. Each product that makes up the plant products for industry contributed differently to the value added as a whole and to indicators such as employment, income and rural area used for production in the state of São Paulo. The objective of this study was to measure the association between the set of indicators of agricultural value added and the value of production of the group of plant products for industry in the municipalities of the state of São Paulo. The observational units were the municipalities of the state of São Paulo with production of at least one fiscal module of plant products for industry. Sixteen representative variables were used, seven of agricultural value added and nine of plant products for industry. To evaluate the association between the groups “Value Added” and “Production Value”, in addition to identifying possible changes in the behavior of the associations, the multivariate procedure of canonical correlation analysis was used. The variables used in the canonical correlation identified indicators to analyze the behavior of the state's agricultural value added and specifically the value of the production of plant products for industry. To indicate high values of added value, the difference occurred in the indicators of the added value group in municipalities with less availability of useful areas for agriculture and less participation of plant products for industry, which can limit mechanization and extensive production.

Key-words: Rural Area, Multivariate, Regions, Income.

1. Introdução

A renda gerada no processo produtivo pode ser mensurada pelo valor agregado em cada etapa do processo produtivo. Assim, o quanto cada tipo de atividade agrega de valor é um indicativo importante para políticas que visem melhorar a geração de renda nas regiões do país. Entre as atividades produtivas o agronegócio se destaca no Brasil pela sua dimensão, atingindo 22% do Produto Interno Bruto em 2024 [1].

O agronegócio contempla um conjunto de atividades econômicas de grande relevância para a economia do Brasil. Segundo definição do CEPEA (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada) da ESALQ/USP, o agronegócio compreende a soma dos segmentos de insumos para a agropecuária, produção agropecuária básica ou primária, agroindústria e agrosserviços [2].

O valor agregado é definido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística como o valor que a atividade acrescenta aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo, ou seja, é a contribuição ao PIB pelas diversas atividades econômicas, obtida pela diferença entre o valor de produção e o consumo intermediário absorvido por essas atividades [3].

O setor agropecuário se caracteriza por um alto nível de encadeamento com outros setores produtivos. Estando sujeito a choques de oferta, suas oscilações bruscas podem ter impactos significativos nas previsões para o PIB agregado [4].

O valor da produção ou a receita da produção corresponde ao faturamento das entidades produtivas. Diversos estudos do desempenho do setor agropecuário utilizam o valor bruto da produção agropecuária ou valor da produção agropecuária (VPA) como indicador do comportamento econômico ao invés do valor adicionado agropecuário [5].

O valor da produção da agropecuária calculado pelo Instituto de Economia Agrícola utiliza 50 produtos que estão divididos em cinco conjuntos: frutas frescas, grãos e fibras, olerícolas, produtos de origem animal e produtos vegetais para indústria. Os produtos vegetais para indústria representaram 46,43% do valor da produção da agropecuária paulista em 2022 [6]. Sendo relevante entender como cada produto deste conjunto de produtos se relaciona com o valor agregado em questões como o volume de ocupações, rendimento do trabalho, impactos sobre arrendamento de lavouras, pastagens e o valor da terra nas regiões do estado [7].

A hipótese que se coloca é que cada produto que compõe os produtos vegetais para indústria contribuiu de forma diferente para o valor agregado como um todo e para indicadores como emprego, renda e área rural utilizada para produção no estado de São Paulo. Portanto, o valor agregado e o valor da produção dos vegetais para indústria são dois indicadores de desempenho de atividade econômica que não se mantêm proporcionais ao longo do tempo.

A utilização de diversas variáveis representativas pode contribuir para explicar as mudanças de proporcionalidade, tendo em vista que ao se comparar duas regiões com o valor da produção semelhante pode-se apresentar valores agregados bastantes discrepantes.

Assim, o objetivo deste trabalho foi mensurar a associação entre o conjunto de indicadores do valor agregado agropecuário e do valor da produção do grupo de produtos vegetais para indústria nos municípios do estado de São Paulo. A avaliação destas associações pode permitir uma melhor compreensão da dinâmica do valor da produção dos produtos de vegetais para indústria em indicadores relacionados ao valor adicionado da agropecuária.

2. Materiais e métodos

2.1. Materiais

As unidades observacionais foram os 645 municípios do estado de São Paulo no ano de 2017. A escolha destes anos se justifica pela disponibilidade dos dados das variáveis valor agregado.

As informações do valor agregado da agropecuária, rendimento médio mensal dos empregos formais na agropecuária e para construção dos indicadores das variáveis de valor da produção dos produtos vegetais para indústria foram obtidas no Instituto de Geografia e Estatística [8]. Sobre a energia elétrica a fonte foi o Grupo de Dados Energéticos da Secretaria de Infraestrutura Meio Ambiente e Logística do estado de São Paulo [9]. O valor de arrendamento de áreas para lavoura, pastagem e o preço de terra nua tiveram como fonte o Instituto de Economia Agrícola [10]. Todas as variáveis monetárias foram corrigidas pelo IPCA (índice de preços ao consumidor amplo) calculado pelo IBGE até dezembro de 2024 [11].

2.2. Metodologia

Na seleção dos municípios para o estudo considerou-se a produção de pelo menos um módulo fiscal de produtos vegetal para indústria. Módulo Fiscal valor expressa a área mínima em hectares necessária para os indicadores econômicos e de acordo com a produtividade de cada região, catalogando economicamente as propriedades rurais cujo valor é fixado pelo INCRA para cada município, levando em consideração a exploração, tipificação e características e principalmente a situação local [12]

O primeiro grupo de variáveis, denominado como “Valor Agregado”, foi formado pelas variáveis indicadas no Qd. 1 numeradas de 1 a 7. Neste grupo, estão os indicadores relacionados ao valor agregado agropecuário sendo dois indicadores ponderam pela área utilizada e pelas ocupações na agropecuária; um pelo rendimento médio de salário na agropecuária e quatro indicadores da área rural sendo a terra nua, o aluguel para pasto, arrendamento para culturas e a utilização da área rural para a agropecuária.

O segundo grupo, denominado de “Valor da Produção” foram numerados de 8 a 16. Este grupo de variáveis é composto pela contribuição financeira por hectare [7] de sete produtos vegetais para indústria segundo metodologia utilizada pelo Instituto de Economia Agrícola de São Paulo, que separa em cinco conjuntos os 50 produtos utilizados no cálculo do valor da produção agropecuária do estado [6]; o índice de participação dos produtos vegetais para indústria no valor da produção da agropecuária e o consumo de energia elétrica rural por hectare utilizado na agropecuária

Para avaliar a associação entre os grupos “Valor Agregado” e “Valor da Produção”, além de identificar possíveis alterações de comportamento das associações, empregou-se o procedimento multivariado de análise de correlação canônica [13].

Desta forma, estabeleceu-se sete pares de variáveis canônicas, as quais foram obtidas pelas combinações lineares $u_t = \mathbf{a}'_t \mathbf{X}^{(1)}$ e $v_t = \mathbf{b}'_t \mathbf{X}^{(2)}$ com $t = 1, \dots, \min(p, q)$, ou seja, $t = 7$. Consequentemente, os coeficientes de correlações canônicas entre os dois conjuntos de variáveis foram determinados por $r_{u_t, v_t} = \sqrt{\lambda_t}$.

As cargas canônicas foram utilizadas para a interpretação das variáveis canônicas (u_t e v_t) e consequentemente melhor entendimento das correlações dos pares canônicos formados. As cargas canônicas representam as correlações lineares entre as variáveis originais e a variável canônica deste grupo, sendo que altos valores absolutos destas cargas indicam que mais importante é a variável para derivação da variável canônica.

Qd. 1. Descrição e forma de obtenção das variáveis

Variável	Descrição e cálculo da variável
1(VAH) [R\$. ha ⁻¹]	Valor agregado agropecuário por hectare. Obtido pela divisão do valor agregado agropecuário (VAA) pela área rural utilizada na agropecuária (AuA). AuA formada pelo somatório das áreas para culturas perenes, temporárias e pastagens em hectares
2(VAO) [R\$. OCP ⁻¹]	Valor agregado agropecuário por ocupação. Obtido pela divisão do valor agregado agropecuário (VAA) pela quantidade de trabalhadores ocupados na agropecuária (OCA).
3(RMA) [R\$]	Rendimento médio do emprego na agropecuária
4(TNU) [R\$. ha ⁻¹]	Valor da terra nua por hectare, com qualidade média utilizada na agropecuária
5(VAP) [R\$. ha ⁻¹]	Valor do arrendamento por hectare utilizado para pastagem
6(VAR) [R\$. ha ⁻¹]	Valor do arrendamento por hectare utilizado para culturas.
7(IAA)	Índice de utilização da área rural para agropecuária. Obtida pela divisão da área utilizada na agropecuária (AuA) e a área rural total (ARU).
8(BOR) [R\$. ha ⁻¹]	Contribuição financeira da borracha por hectare. Valor da produção da borracha dividido pela área utilizada na agropecuária (AuA).
9(CAF) [R\$. ha ⁻¹]	Contribuição financeira do café por hectare. Valor da produção do café dividido pela área utilizada na agropecuária (AuA).
10(CAN) [R\$. ha ⁻¹]	Contribuição financeira da cana de açúcar por hectare. Valor da produção da cana de açúcar dividido pela área utilizada na agropecuária (AuA).
11(GOI) [R\$. ha ⁻¹]	Contribuição financeira da goiaba para indústria por hectare. Valor da produção da goiaba para indústria dividido pela área utilizada na agropecuária (AuA).
12(LAI) [R\$. ha ⁻¹]	Contribuição financeira da laranja para indústria por hectare. Valor da produção da laranja para indústria dividido pela área utilizada na agropecuária (AuA).
13(MAI) [R\$. ha ⁻¹]	Contribuição financeira da mandioca para indústria por hectare. Valor da produção da mandioca para indústria dividido pela área utilizada na agropecuária (AuA).
14(TOI) [R\$. ha ⁻¹]	Contribuição financeira do tomate para indústria por hectare. Valor da produção do tomate para indústria dividido pela área utilizada na agropecuária (AuA).
15(IVPI)	Índice do valor da produção dos produtos vegetais para indústria. Obtido pela divisão do valor da produção dos produtos vegetais para indústria (VPI) pelo valor da produção da agropecuária (VPA).
16(ERU) [MWh. ha ⁻¹]	Consumo de energia elétrica rural por hectare. Obtido pelo consumo de energia elétrica rural dividido pela área utilizada na agropecuária (AuA).

Fonte: IBGE (2017); IEA, (2017); SEMIL (2017)

3. Resultados e Discussão

Com pelo menos um modulo fiscal de produtos vegetais para industria houve 490 municípios no estado de São Paulo. O valor da produção do conjunto de produtos vegetais para indústria (VPI) foi 60,19% do valor da produção agropecuária (VPA) do estado de São Paulo, sendo a cana de açúcar 77,61% do VPI.

Anais da VIII Mostra de Docentes em RJ

Considerando os sete pares de variáveis canônicas possíveis, quatro pares apresentaram-se significativos. O primeiro par apresentou correlação significativa ($p < 0,001$), com forte associação de 0,84 e R^2 canônico 71% (Tab. 1) permitindo a análise do primeiro par de correlação.

Tab. 1. Correlação canônica (r_{u_t, v_t}) entre os grupos de variáveis de Valor Agregado (u_t) e Valor da Produção (v_t), R^2 canônico e significância estatística do teste L. Wilks

Ano	Par de variáveis canônicas	r_{u_t, v_t}	R^2 Canônico	p-value
2017	(u_1, v_1)	0,84	0,71	< 0,001

Fonte: IBGE (2017); IEA, (2017); SEMIL (2017)

Da mesma forma, avaliando o valor dos produtos de origem animal, houve correlação canônica significativa entre grupo “renda” e o grupo “produção” dos produtos de origem animal em 0,88 para o ano de 2017 observando as 40 regiões agrícolas do estado de São Paulo [14].

Observando na Fig. 1 as cargas canônicas do grupo “valor agregado”, percebe-se que a variável canônica deste grupo (u_1) apresenta uma forte associação positiva com o VAH (0,94) e TNU (0,58). Se contraponto VAP (-0,39), VAR (-0,15) e o IAA (-0,33). Assim maiores valores para a variável canônica “valor agregado” ocorreram em municípios que apresentaram maiores valores de valor agregado por hectare e valor da terra nua, com menores valores para arrendamento, aluguel de pasto e uso da área rural para agropecuária.

Assim, houve procura pelas áreas rurais elevando seus preços, contudo estas terras tiveram menor procura para a finalidade agropecuária, justificando preços menores para aluguel de pasto e arrendamento para culturas. O índice de utilização de área rural para fins agropecuários também se contrapôs a variável canônica do grupo valor agregado indicando que os municípios que utilizaram proporções menores da área rural para fins agropecuários tiveram maiores valores da variável canônica.

Utilizar a terra como um ativo financeiro tem consequências muito mais complexas para essa tendência, seja para o aprofundamento de desigualdades socioeconômicas que se refletem na configuração do espaço, particularmente o urbano, seja pela condição de extrema vulnerabilidade que conferem ao próprio processo de acumulação [15].

As cargas canônicas do grupo “valor da produção”, demonstraram que a variável canônica deste grupo (v_1) apresentou forte associação com o consumo de energia elétrica rural (ERU) em 0,96, portanto foi um indicador de municípios com maior valor da produção e valor agregado. A eletrificação rural é essencial para redução da pobreza e necessária para o desenvolvimento da economia rural, e é também o primeiro passo para a modernização [16].

Ainda, contribuindo para o maior valor desta variável canônica se observa em municípios com maiores valores de contribuição financeira por hectare da GOI (0,43), LAI (0,14), MAI (0,18) e TOI (0,30). Houve fraca associação com a CAN (0,01) e CAF (0,09). Para redução da variável canônica contribuiu BOR (-0,13) e IVPI (-0,38).

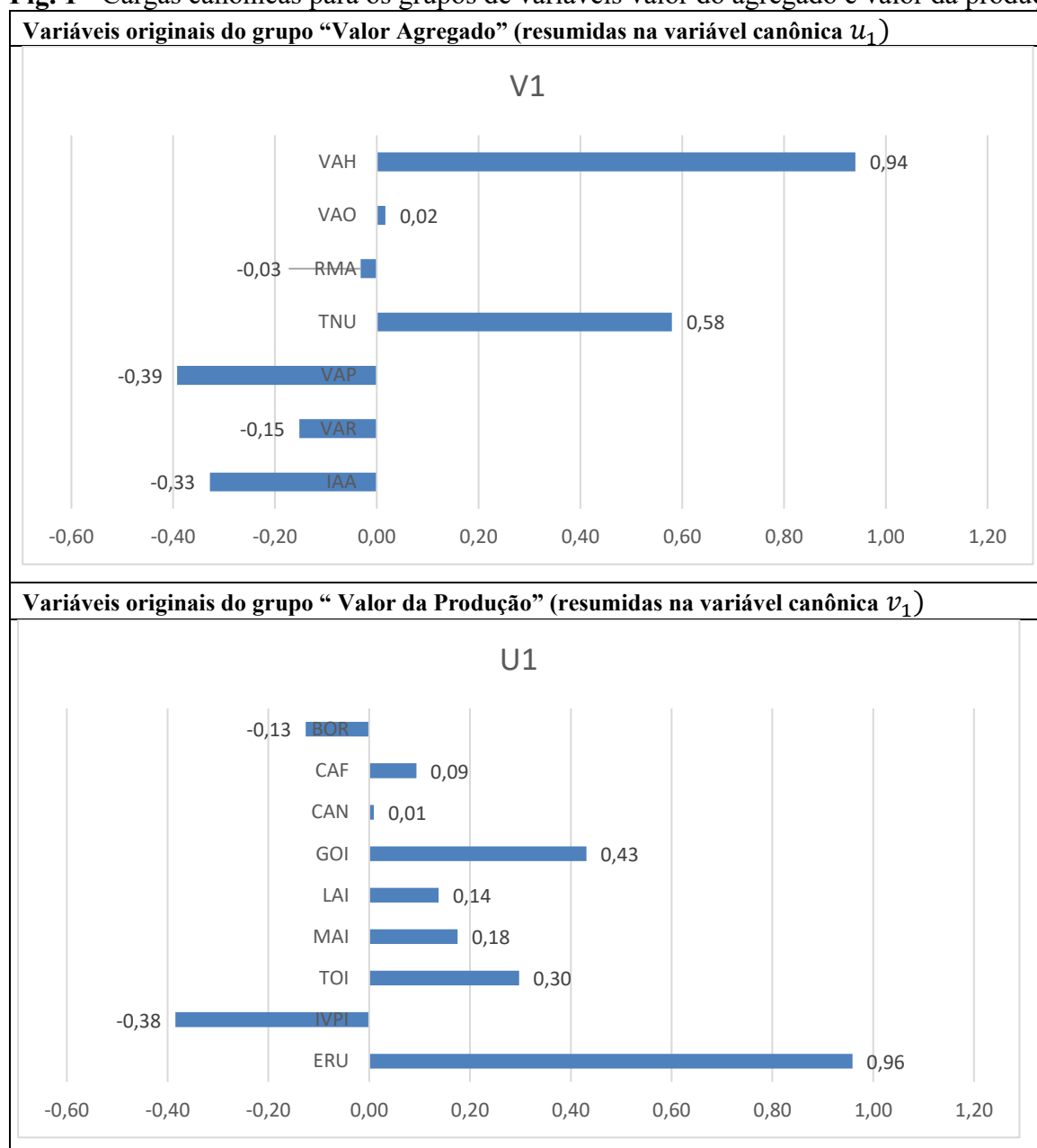
Desta forma, o grupo do valor da produção se associou no mesmo sentido aos produtos de vegetais para indústria que apresentaram a menor participação nos valores da produção dos produtos vegetais para indústria, como a goiaba (0,08%), mandioca (3,31%), tomate (1,12%) e com menor associação na laranja com 12,12% de participação e o café com 4,31%.

A cana de açúcar com 77,16%, cultura com maior participação no valor da produção do estado, apresentou associação nula (0,01) com a variável canônica “valor da produção” e

Anais da VIII Mostra de Docentes em RJ

consequentemente com “valor agregado” tendo em vista que os grupos tiveram associação de 0,84 (Tab.1). A variável canônica valor da produção e consequentemente do valor agregado são maiores em municípios com menores valores no índice de participação dos produtos vegetais para indústria (IVPI), mas nulo para a contribuição financeira da cana que é o seu principal produto.

Fig. 1 - Cargas canônicas para os grupos de variáveis valor do agregado e valor da produção.



Fonte: IBGE (2017); IEA, (2017); SEMIL (2017)

As áreas utilizadas, na produção dos vegetais para indústria, têm como característica alta produção com mecanização exigindo características específicas como baixa declividade do solo e proximidade das agroindústrias processadoras. A declividade é a inclinação do relevo em relação ao plano horizontal, esse aspecto do terreno é uma das principais características geomorfológicas limitantes à utilização de máquinas agrícolas uma vez que está intimamente

ligada às condições de tráfego, pois afeta a velocidade de deslocamento e a estabilidade das máquinas [17]. As não mecanizáveis apresentam declividade superior a 12%, em demais áreas com estrutura de solo que inviabilizem a adoção de técnicas usuais de mecanização da atividade de corte de cana [18].

4. Considerações finais

As variáveis utilizadas na correlação canônica identificaram indicadores para se analisar o comportamento do valor agregado da agropecuária do estado e de forma específica do valor da produção dos produtos vegetais para indústria.

A cana de açúcar foi o produto de maior valor da produção da agropecuária paulista, contudo não representou um indicador do comportamento dos valores de valor agregado por hectare. Por ser o produto vegetal para indústria presente em todos os municípios do estudo, com a menor variabilidade, este indicador não contribuiu para revelar a tendência do comportamento do valor agregado e do valor da produção.

Para indicar altos valores de valor agregado o diferencial ocorreu nos indicadores do grupo valor agregado em municípios com menor disponibilidade de áreas uteis para agropecuária e menor participação dos produtos vegetais para indústria, que podem ser limitados na mecanização e produção extensiva. Contudo, o preço da terra mais elevado para venda com menores valores para aluguel de pasto e arrendamento, indicam que a terra, nestas regiões, está sendo tratada como um ativo para comercialização e não apenas para uso agropecuário.

Para indicar altos valores no grupo valor da produção houve maiores valores da contribuição financeira por hectare da goiaba e tomate, consumo de energia elétrica por hectare e menores valores da participação dos produtos vegetais para indústria no valor da produção agropecuária. O consumo de energia elétrica por hectare não está associado positivamente com o índice de produtos vegetais para indústria, mas a outras atividades agropecuárias como produtos de origem animal, olerícolas e atividades rurais não agrícolas.

Os grupos de variáveis de valor agregado e de produtos vegetais para indústria apresentou indicadores que contribuem para o aprofundamento de pesquisas em outros conjuntos de produtos agropecuários e de atividades econômicas no meio rural para contribuir no entendimento da geração de renda rural dos municípios paulistas.

Referências

- [1] CEPEA-CENTRO DE ESTUDOS AGRÍCOLAS EM ECONOMIA APLICADA. **Sumário executivo PIB do agronegócio**. Cepea/Esalq-USP/CNA, 2024. Disponível em: https://cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/PIB%20do%20Agroneg%C3%B3cio_Sum%C3%A1rio%20Executivo_3TRI2024.pdf. Acesso em 02 abr. 2025.
- [2] _____. **PIB do Agronegócio Brasil – de 1996 a 2017**. Cepea/Esalq-USP/CNA, 2018. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>. Acesso em 25 abr. 2024
- [3] IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Série Relatórios Metodológicos Contas Regionais do Brasil**. Rio de Janeiro 2008. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9054-contas-regionais-do-brasil.html> Acesso em 22 nov. 2024.
- [4] CAVALCANTI, Marco Antônio Freitas de Hollanda; CARVALHO, Leonardo Mello. Indicador Ipea de PIB Agropecuário Mensal. 2017. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8066> Acesso em 22 jul.. 2024.

Anais da VIII Mostra de Docentes em RJI

- [5] PELLENZ, J. L. V.; ALMEIDA, M.; FREITAS, C. A. Distribuição espacial do valor da produção da soja no Rio Grande do Sul: distintos retratos de 2000 a 2010. **Geosul**, v. 34, n. 71, p. 86-110, 2019. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/1982-5153.2019v34n71p86> Acesso em 14 out. 2024
- [6] SILVA, J. R.; COELHO, P. J.; BUENO, C. R. F.; BINI, D. L. de C.; PINATTI, E.; MONTEIRO, A. V. V. M.; FRANCA, T. J. F. Valor da Produção Agropecuária Paulista: resultado final 2022. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v. 18, n. 5, p. 1-8, maio, 2023. Disponível em: <http://www.ica.agricultura.sp.gov.br/out/TerTexto.php?codTexto=16142> 26 set 2023.
- [7] OLIVEIRA, P. A.; RODRIGUES, S. A.; PADOVANI, C. R.; CERVI, R. G. Utilização da correlação canônica na associação do valor adicionado e da produção de conjuntos de produtos agropecuários das regiões paulistas. **Estudios Rurales**. v.14, p.1 - 17, 2024. <https://doi.org/10.48160/22504001er29.529> Acesso em 14 out.. 2024
- [8] IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 2017**. Rio de Janeiro 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuário/censo-agropecuário-2017/resultados-definitivos> Acesso em 10 jan.. 2024
- [9] SEMIL -Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística- (10 de março de 2023). **Dados energéticos-eletricidade**. Disponível em: <https://dadosenergeticos.energia.sp.gov.br/portalecv2/intranet/Eletricidade/index.html> Acesso em 10 maio. 2024
- [10] IEA- INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Estatísticas da Produção** dos Escritórios de Desenvolvimento Rural. 2023. Disponível em <http://www.ica.agricultura.sp.gov.br/out/Bancodedados.php> . Acesso 25 set .2023
- [11] IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Índice Nacional de Preço ao Consumidor Amplo (IPCA)**. 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/precos-e-custos> . Acesso em: 25 de março de 2025.
- [12] PINHO, L. N.; ALVES, D. O módulo fiscal na comprovação de atividade rural para o proprietário rural. **Facit Business and Technology Journal**, v. 3, n. 39, 2022. <https://revistas.faculdefacit.edu.br/index.php/JNT/article/view/1894> Acesso em 10 maio. 2024
- [13] JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied Multivariate Statistical Analysis: Pearson New International Edition**. 6. ed. PEARSON, 2014. 776 p.
- [14] OLIVEIRA, P. A., RODRIGUES, S. A., PADOVANI, C. R., CERVI, R. G. Associação de indicadores do valor adicionado agropecuário e o valor da produção animal paulista. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 15, n. 3, p. 1-15, 2022. Disponível em <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2022v15n3e9665> Acesso em 10 maio. 2023
- [15] FIX, M.; PAULANI, L. M. Considerações teóricas sobre a terra como puro ativo financeiro eo processo de financeirização. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 39, n. 4, p. 638-657, 2019. Disponível em : <https://doi.org/10.1590/0101-31572019-2954> Acesso em 10 maio. 2023
- [16] ZHAOHONG, B.; LIN, YANLING. An Overview of Rural Electrification in China: History, Technology and Emerging Trends. **IEEE Electrification Magazine**, v. 3, n. 1, p. 36-47, 2015. <https://doi.org/10.1109/MELE.2014.2381606> Acesso em 10 maio. 2024
- [17] MUELLER, L. et al. Assessing the productivity function of soils: a review. **Agronomy for Sustainable Development**, Paris, v. 2, p. 601-604, 2011. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-0394-0_33 Acesso em 10 abr. 2024
- [18] SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº. 47.700, de 11 de março de 2003**. Regulamenta a Lei nº 11.241, de 19 de setembro de 2002, que dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar e dá providências correlatas. Diário Oficial do estado de São Paulo, São Paulo, 11 de março de 2003.