



ANAIS

SUSTENTABILIDADE DA ESPECIALIZAÇÃO NA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA BRASILEIRA: UMA ANÁLISE ESPACIAL.

PAULA CRISTINA PEDROSO MOI
paulacpmoi@gmail.com
UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

JULIO PEDRASSOLI
jpedrassoli@ufba.br
UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

RESUMO: Objetivo: O objetivo desta pesquisa foi analisar a distribuição espacial conjunta do nível de especialização na produção agropecuária (QLagro) das unidades federativas brasileiras, entre 2008 a 2017, e explorar possíveis associações com aspectos econômicos, sociodemográficos, ambientais e político-institucionais. Metodologia: Foi utilizado o cálculo do quociente locacional para verificar o QLagro (variável dependente) de cada unidade federativa. Após isso, foi aplicado o Índice de Moran I para averiguar a autocorrelação espacial da especialização da produção agropecuária, bem como, identificar clusters dessa atividade econômica. O Coeficiente de Correlação de Pearson (r) auxiliou na escolha das variáveis independentes para a Análise de Regressão Múltipla Espacial Global. Por fim, com o intuito de confirmar os resultados locais da regressão múltipla espacial global, foi utilizada a Regressão Geograficamente Ponderada (GWR). Resultados: Como resultado, as regiões Centro-oeste e Norte do Brasil se mostraram mais especializadas na produção agropecuária, bem como, apresentaram uma autocorrelação espacial positiva. Em outras palavras, os polígonos foram considerados similares em localização e atributos. Foi possível identificar o cluster das unidades federativas brasileiras com maiores QLagro (High-High): Rondônia (RO), Mato Grosso (MT), Goiás (GO), Tocantins (TO). Dentre eles, o estado de MT apresentou valor do QLagro mais significativo ($p = 0,001$). Conclusões: Evidências apontaram que a especialização na produção agropecuária brasileira não está associada as condições de desenvolvimento sustentável. Observou-se que a prosperidade das dimensões social e ambiental não favorecem a produção agropecuária. Por outro lado, a presença de instituições que possuem um escopo de regulação e proteção ambiental parecem estimular a especialização da produção agropecuária. Essa situação demanda uma atenção populacional, empresarial, institucional e governamental que dialogue a respeito das peculiaridades e necessidades regionais de cada território, com o intuito de alinhar a produção agropecuária com os preceitos do desenvolvimento sustentável.

PALAVRAS CHAVE: Especialização Agropecuária, Desenvolvimento Sustentável, Análise Espacial.

ABSTRACT: Objective: This research seeks to analyze the joint spatial distribution of the specialization level in farming production (QLagro) of the Brazilian federative units, between 2008 and 2017, and explore possible associations with economic, sociodemographic, environmental and political-institutional aspects. Methodology: The calculation of the location quotient was used to verify the QLagro (dependent variable) of each Brazilian federative unit. After that, the Moran I Index was applied to ascertain the spatial autocorrelation of QLagro as well as identify clusters of this economic activity. Pearson's Correlation Coefficient (r) helped in the choice of independent variables for the Global Spatial Multiple Regression Analysis. Finally, in order to confirm the local results of the global spatial multiple regression, Geographic Weighted Regression (GWR) was used. Results: As a result, the Midwest and North regions of Brazil were more specialized in farming production, as well as presented a positive spatial autocorrelation. In other words, polygons were considered similar in location and attributes. It was possible to identify the cluster of Brazilian federative units with the highest QLagro (High-High): Rondônia (RO), Mato Grosso (MT), Goiás (GO), Tocantins (TO). Among them, the state of MT presented the most significant QLagro value ($p = 0.001$). Conclusions: Evidence points out that the specialization in Brazilian farming production is not associated with sustainable development conditions. On the other hand, the presence of institutions that have a scope of regulation and environmental protection seems to stimulate the specialization of farming production. This situation demands a populational, entrepreneurial, institutional, and governmental

attention that dialogues about the peculiarities and regional needs of each territory, in order to align farming production with the precepts of sustainable development.

KEY WORDS: Farming Specialization, Sustainable Development, Spatial Analysis.

ANAIS

1. INTRODUÇÃO

O Brasil está entre os grandes países exportadores de commodities. Em 2017, de acordo com dados da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2017), o país foi o maior exportador de soja, além de possuir participação significativa nas exportações de cana-de-açúcar, milho, carne e frango.

Nesse contexto o agronegócio é relevante para a economia brasileira, por sua capacidade de geração de emprego e renda, que se expande para a estabilidade macroeconômica no controle da balança comercial (SILVA; LAGO; BRANDALISE, 2019).

A produção agropecuária é a força motriz do agronegócio. Nesse sentido, o nível de especialização (produtividade) na produção agropecuária afeta a maneira de se produzir e também o relacionamento entre parceiros da cadeia produtiva, além de transfigurar o espaço geográfico onde essas atividades estão concentradas (GRISA; SCHNEIDER, 2015).

O aumento na produtividade/especialização é o caminho mais ágil para se atingir o crescimento econômico e o bem-estar social (DIAS, 2009; RICARDO, 1988). Entretanto, a economia neoclássica não leva em consideração os recursos naturais em suas análises, considerando-os apenas como uma fonte de recursos que serão transformados pelos processos produtivos e utilizados nos serviços prestados. Nesse contexto, essa geração de riqueza deveria ser o aspecto motivador do bem-estar social, adicionando ao conceito de crescimento econômico o ponto de vista do desenvolvimento sustentável (NORDHAUS; SAMUELSON, 2012).

O desenvolvimento sustentável traz a proposta de “desenvolvimento incluyente, sustentado e sustentável” e está apoiado em cinco dimensões: 1. *Social*, em razão da vulnerabilidade social; 2. *Ambiental*, em razão de sua função de sustentação da vida que disponibiliza recursos e recebe resíduos; 3. *Territorial*, distribuição espacial de recursos; 4. *Econômica*, pela viabilidade econômica ser essencial para que as coisas se processem; e 5. *Política*, fundamentada em uma governança democrática (SACHS, 2002, 2007, 2008).

Apesar dos debates, em diversas áreas do conhecimento, envolverem a noção de sustentabilidade, eles inevitavelmente se fundamentarão em duas disciplinas científicas: economia e ecologia (VEIGA, 2010). Sendo assim, esse estudo se fundamenta nos preceitos da economia ambiental que “aplica aos problemas ecológicos as ferramentas da economia neoclássica”(CAVALCANTI, 2010, p. 60–61).

As temáticas mais analisadas na literatura, a respeito da produção agropecuária, envolvem parcerias entre o setor público e privado, gestão de instituições de pesquisa, avaliação, investimento e inovação. De acordo com Silva, Lago e Brandalise (2019), os temas que abrangem pesquisa agrícola/agropecuária são atuais e relevantes. Entretanto, é um campo pouco explorado pelas ciências sociais. Portanto, pesquisas relacionadas com perspectivas estratégicas, de governança, gestão e sustentabilidade são aconselhadas para investigações futuras (SILVA; LAGO; BRANDALISE, 2019).

Sendo assim, o objetivo desta pesquisa foi analisar a distribuição espacial conjunta do

ANAIS

nível de especialização na produção agropecuária (QLagro) das unidades federativas brasileiras, entre 2008 a 2017, e explorar possíveis associações com aspectos econômicos, sociodemográficos, ambientais e político-institucionais.

A próxima seção apresentará a descrição do estudo e de suas variáveis, bem como as análises realizadas para o alcance do objetivo de pesquisa. Logo após serão apresentados os resultados obtidos, acompanhados da devida discussão. Por fim, são apresentadas as considerações finais com um resumo das principais evidências observadas.

2

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este é um estudo observacional, exploratório e transversal, cujos procedimentos técnicos estão baseados em análise espacial e verificação de dependência espacial. Sendo assim, incluiu dados secundários das unidades federativas (UFs) brasileiras, disponibilizados livremente nas bases de dados brasileiras. Para isso, foi utilizado o cálculo do quociente locacional para verificar o QLa_{gro} (variável dependente) de cada unidade federativa. Após isso, foi aplicado o Índice de Moran I para averiguar a autocorrelação espacial da especialização da produção agropecuária, bem como, identificar clusters dessa atividade econômica. O Coeficiente de Correlação de Pearson (r) auxiliou na escolha das variáveis independentes para a Análise de Regressão Múltipla Espacial Global. Por fim, com o intuito de confirmar os resultados locais da regressão múltipla espacial global, foi utilizada a Regressão Geograficamente Ponderada (GWR).

2.1. Quociente Locacional (QLagro)

Com a finalidade de definir o nível de especialização da produção agropecuária das 27 UFs brasileiras, entre 2008-2017, primeiramente, foi identificada a média do Valor adicionado bruto a preços correntes da agropecuária (VABagro) estadual e nacional, para o período em análise, bem como o Produto Interno Bruto estadual e nacional, tabulados a partir do Sistema de Contas Nacionais (SCN), disponíveis no Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA (IBGE, 2020a). O quociente locacional (QL) permite identificar o nível de especialização produtiva da região em análise, com base no seguinte cálculo:

$$QL_{agro} = \frac{\frac{VAB_{agro} \text{ estadual}}{VAB_{agro} \text{ nacional}}}{\frac{PIB \text{ estadual}}{PIB \text{ nacional}}} \quad (1)$$

Sendo assim, por meio do cálculo do Quociente Locacional foi obtida variável dependente do estudo: Grau de especialização na produção agropecuária estadual (QLagro). Os parâmetros de referência para a interpretação do QL são: QL > 1 a UF é especializada na produção agropecuária, QL < 1 a UF não é especializada na produção deste setor e QL = 1 indica que a concentração da produção agropecuária na UF é igual à concentração da mesma no nível nacional (CROCCO et al., 2006).

ANAIS

2.2. Índice de Moran I

O Índice de Moran permite investigar a autocorrelação espacial global e local do QLagro sob suposições de normalidade e de randomização. Os parâmetros de referência para interpretação do Índice de Moran I Global variam entre -1,0 e +1,0: Os valores entre 0 e +1 indicam autocorrelação positiva, ou seja, feições similares em localização também são similares em atributos (Lei de Tobler); os valores entre -1 e 0, indicam autocorrelação negativa, ou seja, feições similares em localização tendem a ter atributos menos similares do que feições mais distantes; o valor 0 (zero) indica ausência de correlação, quando os atributos são independentes da localização (ANSELIN; REY, 2010). A estatística de Moran possibilita investigar se os dados analisados apresentam ou não homogeneidade, caso apresentem, consequentemente haverá correlação espacial.

Além disso, é importante realizar uma análise local. Pois, podem acontecer casos em que a estatística global seja influenciada pelos resultados locais. Para isso, foi utilizado o Indicador Local de Autocorrelação Espacial (Local Indicator of Spatial Autocorrelation – LISA) que indica as porções territoriais de não estacionaridade e identifica aglomerados (clusters) significativos com valores semelhantes ao redor de determinadas localizações (ALMEIDA, 2004; ANSELIN; REY, 2010):

1. Alto-Alto (*High-High*): as UFs que compõem este agrupamento e também seus vizinhos, apresentam valores altos para o QLagro, ou seja, acima da média;
2. Baixo-Baixo (*Low-Low*): as UFs deste agrupamento e seus vizinhos, apresentam valores baixos para o QLagro;
3. Alto-Baixo (*High-Low*): o agrupamento espacial apresenta valores altos do QLagro, mas os valores das UFs vizinhas são baixos (*outliers* – objetos anômalos);
4. Baixo-Alto (*Low-High*): o agrupamento espacial apresenta valores baixos do QLagro, mas os valores das UFs vizinhas são altos (*outliers* – objetos *anômalos*).

Os índices Global e Local de Moran foram calculados pelo software livre GeoDa®.

2.3. Coeficiente de Correlação de Pearson (r)

O Coeficiente de Correlação de Pearson (r) permite mensurar o grau de correlação entre duas variáveis de escala métrica (PARANHOS et al., 2014). Nesse sentido, foi calculado o grau de correlação do QLagro com cada uma das variáveis independentes distribuídas em 04 dimensões: econômicas, sociodemográficas, ambientais e político-institucionais. Este coeficiente auxiliará na escolha das variáveis com maior correlação para testar as associações com o QLagro no modelo de regressão múltipla espacial final.

Os dados foram catalogados a partir do DATASUS, Atlas do Desenvolvimento, Produção Agrícola Municipal (PAM), Produção Pecuária Municipal (PPM), Censo demográfico de 2010, Censo Agropecuário de 2017 e suas respectivas estimativas para os anos

ANAIS

entre os censos obtidos no site do IBGE (ATLASBRASIL, 2010; DATASUS, 2020; IBGE, 2017, 2020b, 2020c)

Os parâmetros de referência para interpretação do Coeficiente de Correlação de Pearson variam entre -1,0 e +1,0 (FILHO; JÚNIOR, 2009): $r = 1$ significa correlação positiva perfeita entre as duas variáveis; $r = -1$ significa correlação negativa perfeita entre as duas variáveis; e $r = 0$ significa que não existe dependência linear entre as duas variáveis. Foram selecionadas para a análise de regressão múltipla espacial aquelas variáveis cujo nível descritivo de teste apresentou $p < 0,20$ (MOI et al., 2018). O software SPSS 18.0 foi utilizado para realizar esta análise descritiva.

4

2.4. Análise de Regressão Múltipla Espacial

A análise de regressão múltipla espacial possui os mesmos pressupostos da regressão linear tradicional, entretanto leva em consideração as tendências ou correlações espaciais dos dados e, caso seja constatada autocorrelação espacial, são incorporados determinados parâmetros que possibilitam a retirada destes efeitos (ANSELIN; REY, 2010). A qualidade do ajuste do modelo de regressão espacial também é semelhante a do modelo de regressão múltipla tradicional, sendo verificada por meio da análise de resíduos e também com base no índice de Moran (ANSELIN; REY, 2010). Para esta análise foi utilizado o método *Backward*, que obedeceu aos seguintes critérios:

1. Inclusão das variáveis que, por meio da aplicação do coeficiente de correlação de Pearson (r), apresentaram $p < 0,20$; esta inclusão não impediu que também fossem incluídas variáveis de ajuste, independente do grau de associação com a variável dependente.
2. Exclusão das variáveis com $p \geq 0,05$, iniciando-se a exclusão pela variável que obteve o maior p-valor.

Na verificação dos pressupostos da regressão linear, foram efetuadas análises gráficas entre resíduos padronizados, valores observados e preditos, além do diagnóstico de normalidade, por meio de gráficos Q-Q plot. Também foram aplicados os pós-testes de Breusch-Pagan e Koenker-Bassett para verificação de heterocedasticidade. Finalmente, na obtenção de modelos finais, também foi verificada a não autocorrelação espacial dos resíduos. O software utilizado para essa análise foi o GeoDa 0.95-i.

2.5. Regressão geograficamente ponderada (GWR)

Os modelos de regressão global estimam um único coeficiente para cada variável explicativa. Entretanto, a Regressão Geograficamente Ponderada (*Geographically Weighted Regression* - GWR) possibilita variações locais no espaço no cálculo dos coeficientes de regressão, permitindo que esses coeficientes assumam valores diferentes para cada local observado (LEWANDOWSKA-GWARDA, 2018).

Cada equação é ajustada com diferentes pesos das observações que fazem parte do

ANAIS

conjunto de dados. A hipótese é que tudo está relacionado a tudo mais, mas as coisas mais próximas estão mais relacionadas entre si do que as mais distantes, de acordo com a primeira lei de Tobler (TOBLER, 1970). O peso atribuído a cada observação é baseado em uma ‘função de decaimento’ relacionada à distância centrada na observação (LEWANDOWSKA-GWARDA, 2018; MENNIS, 2013). O software utilizado para essa análise foi o MGWR 2.2.

3. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES

A distribuição espacial do nível de especialização da produção agropecuária brasileira ($QL_{agro} > 1$), entre 2008 e 2017, está ilustrada na Figura 1, de acordo com quebras personalizadas do QL_{agro} . Dentre as 27 unidades federativas brasileiras, 18 foram identificadas como especializadas na produção agropecuária (66,67%). Vale ressaltar o caso de Mato Grosso, que ocupa a posição de unidade da federação mais especializada ($QL_{agro} = 4,29$).

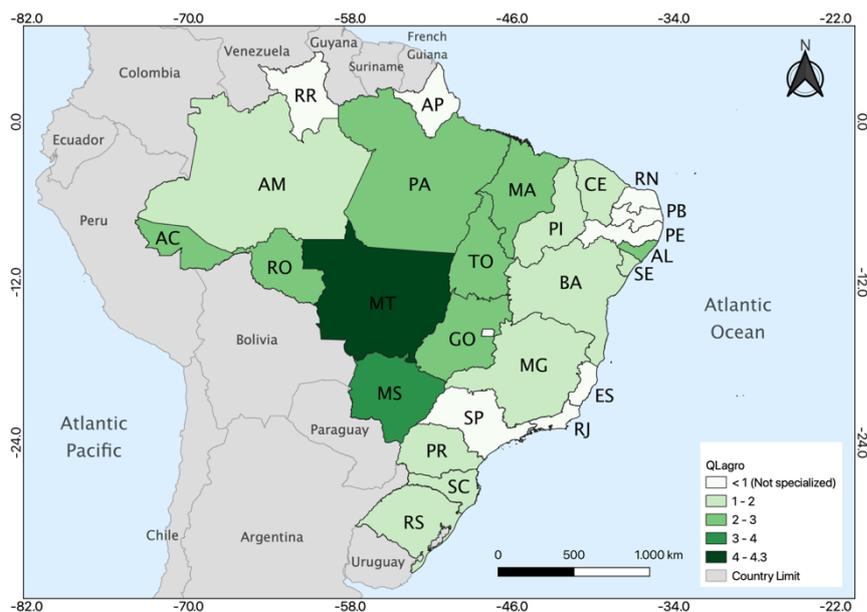


FIGURA 1. Nível de especialização na produção agropecuária brasileira entre 2008-2017, de acordo com quebras customizadas.

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa.

Foi possível observar, também, que a distribuição espacial global da especialização na produção agropecuária não foi aleatória, resultando em uma autocorrelação/dependência espacial positiva ($I = 0.258$; p -valor = 0,001 para 999 permutações).

Neste contexto, este resultado significa que os polígonos são similares em localização e atributos. Decompondo este índice global, podemos visualizar na forma de mapas os resultados obtidos para a Estatística de Moran Local para o nível de especialização da produção agropecuária brasileira entre 2008-2017 (Figura 2). A Estatística Local de Moran permite identificar onde exatamente o fenômeno observado surgiu na área analisada (especialização da produção agropecuária).

ANAIS

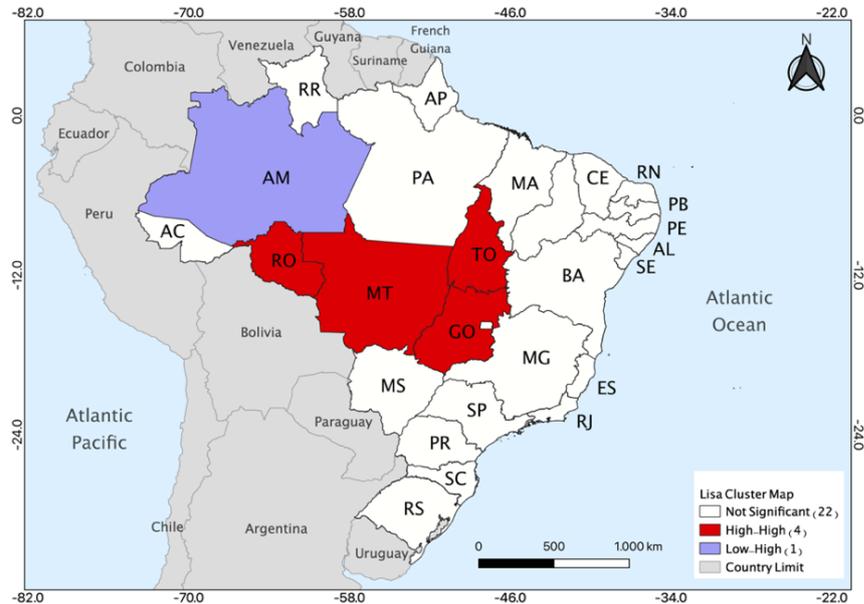
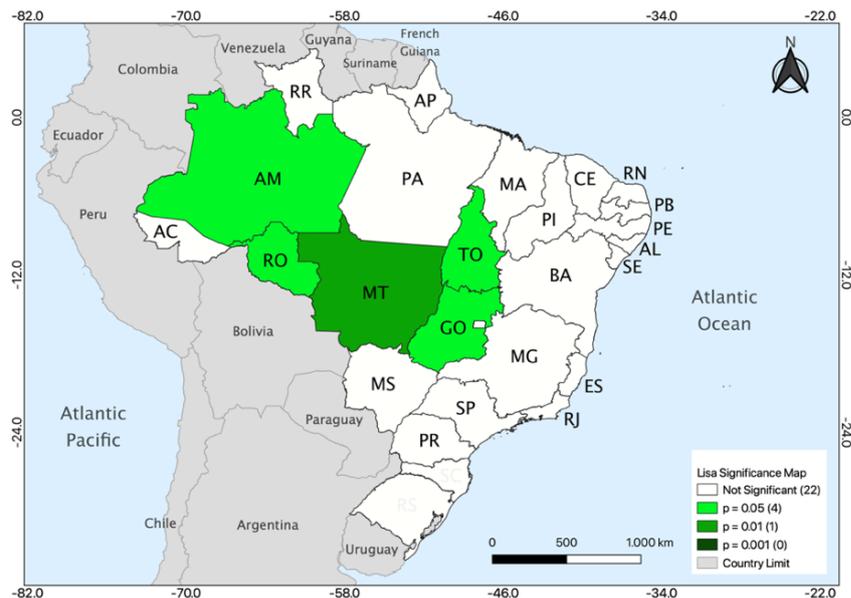


FIGURA 2. Lisa Cluster Map: Indicador Moran local para o QLagro entre 2008-2017.

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa.

O mapa apresentado na Figura 2 (*Lisa Cluster Map*), demonstra a ocorrência de autocorrelações espaciais do tipo "alto-alto" (*High-high*), indicando um agrupamento de UFs brasileiras com QLagro maiores: Rondônia (RO), Mato Grosso (MT), Goiás (GO), Tocantins (TO). O que significa que as UFs que compõem estes agrupamentos e também seus vizinhos, apresentam valores altos para a variável em estudo, ou seja, acima da média. O Amazonas (AM) foi categorizado como "alto-baixo" (*High-low*), cenário em que a UF ou o agrupamento espacial apresenta valores altos, mas os valores da variável em estudo (QLagro) nas UFs circunvizinhas são baixos.



ANAIS

FIGURA 3. Lisa Significance Map: Indicador Moran local para o QLaqro entre 2008-2017.
Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa.

O mapa apresentado na Figura 3 identificou as características que predominam em agrupamentos significativos dentre os valores dos seus vizinhos. Nesse sentido, as UFs com níveis de especialização mais significativos foram Mato Grosso (MT | $p = 0,001$); seguido por Rondônia (RO), Goiás (GO), Tocantins (TO) ($p = 0,01$). O significado desse indicador no período em análise implica que existem externalidades multidirecionais dos níveis de especialidade na produção agropecuária em algumas UFs brasileiras, evidenciando que essas UFs têm dinâmica espacial própria.

Como evidenciam os resultados desta pesquisa, a região Centro-Oeste e Norte do Brasil são as mais especializadas na produção agropecuária. Entretanto, são as regiões com os maiores obstáculos no transporte para o escoamento da produção agropecuária (Figura 4).

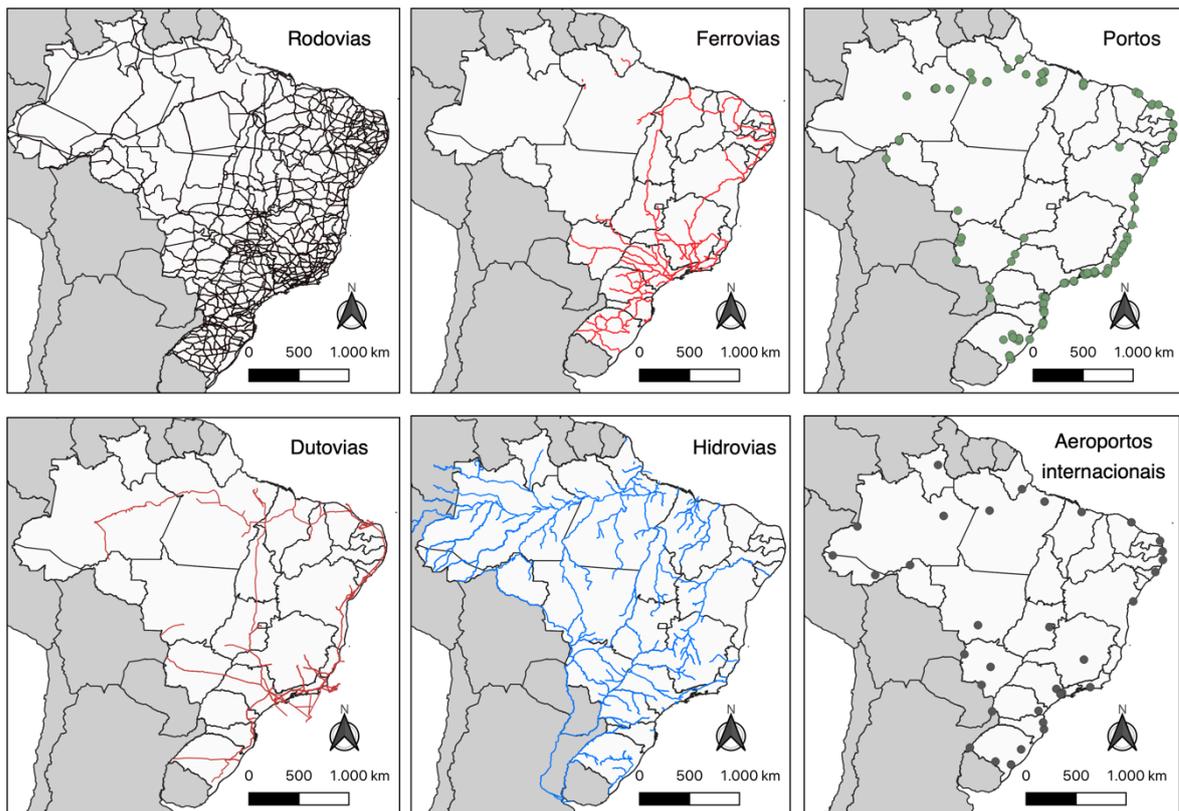


FIGURA 4. Modais de transporte em operação no Brasil
Fonte: Ministério da Infraestrutura (2017)

Apesar do Brasil possuir uma extensa malha rodoviária, a precariedade das rodovias interfere nos custos e prazos do escoamento da produção. Correa e Ramos (2010) evidenciam esse gargalo/obstáculo, especificamente, para a produção de soja no Centro-Oeste brasileiro, reflete na competitividade internacional desses grãos. Para os autores, algumas soluções para melhorar a competitividade do produto no mercado internacional, seriam as concessões

ANAIS

rodoviárias, Parcerias Público-Privadas (PPP), e a escolha da estratégia multimodal para o transporte dos grãos até os portos marítimos. As hidrovias e ferrovias se mostram as opções mais eficientes em razão da eficiência energética e da maior capacidade de movimentação de cargas volumosas por distâncias maiores, consequentemente provendo custos menores de circulação (CORREA; RAMOS, 2010).

Nessa perspectiva, é possível observar que mesmo com a presença de gargalos logísticos para o escoamento da produção agropecuária, as regiões Centro-Oeste e Norte do Brasil possuem um desempenho econômico de grande importância nacional. Nesse sentido, as características dos ambientes construídos (estradas e cidades), influenciam os custos de transporte dos produtos até a disponibilização nos mercados nacionais e internacionais (BUSCH; FERRETTI-GALLON, 2017). Portanto, infere-se que o investimento na ampliação e conservação dos modais de transporte em operação (Figura 4) favoreceriam a competição dos produtos agropecuários no mercado internacional.

Passando para uma abordagem ambientalista, observou-se que as regiões mais produtivas no setor agropecuário (Centro-Oeste e Norte) pertencem aos biomas Amazônia, Cerrado e Pantanal (Figura 5).



FIGURA 5. Biomás brasileiros.

Fonte: Catálogo de Metadados Geográficos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE (2019).

ANAIS

O dano ambiental, especialmente no Cerrado brasileiro, é resultado do aproveitamento abusivo de recursos naturais pela atividade agrícola, que transforma profundamente os atributos do bioma (CUNHA et al., 2008). Para Cunha *et al.* (2008) o Cerrado abrange as nascentes dos principais rios brasileiros e possui um clima tropical sazonal. Essas características geram intensa preocupação com a sua preservação, visto que a atividade agrícola favorece o desmatamento, sedimentação dos rios, erosão, compactação do solo, destruição da biodiversidade, poluição das águas subterrâneas, entre outros (CUNHA et al., 2008).

Na Amazônia a situação não é muito diferente. O aproveitamento abusivo dos seus recursos naturais também foi intensificado, degradando o meio ambiente e gerando problemas sociais (HERRERA; RAMOS; SILVA, 2014). Por outro lado, estudos apontam que as políticas governamentais, implementadas em 2004 e 2008 (Plano de ações de prevenção e controle do desmatamento na Amazônia Legal – PPCDA, Plano Amazônia Sustentável – PAS, respectivamente), reduziram os níveis de desmatamento em 2010 nos estados de Mato Grosso, Pará e Rondônia (CASTELO, 2015).

O Pantanal é uma das maiores áreas úmidas no mundo e passa por mudanças aceleradas no uso do solo (GUERRA et al., 2020). As áreas úmidas possuem importantes serviços ecossistêmicos que necessitam de atenção especial, pois podem auxiliar na harmonização da biodiversidade, bem como na produção agrícola (DAVIDSON et al., 2019; PHALAN et al., 2019).

A degradação da vegetação no planalto (biomas Cerrado e Amazônia) gera consequências ambientais na planície (bioma Pantanal), ocasionando em duas áreas com forte interdependência funcional e ecológica (ROQUE et al., 2016). Nesse contexto, a degradação da vegetação somada a interdependência entre os biomas faz com que o fluxo de sedimentos e a descarga de água aumentem, transformando significativamente a dinâmica das inundações e serviços ecossistêmicos (BERGIER et al., 2019). Essas consequências ambientais causam efeitos sociais e econômicos para a região desses biomas, os pulsos de inundação acarretam na morte de gado e na improdutividade das terras para a agricultura, evidenciando a importância na harmonização entre a conservação ambiental e a produção agropecuária (PHALAN et al., 2019).

Essa degradação ambiental causada pela expansão das áreas cultivadas às custas das florestas, é descrita por Angelsen and Rudel (2013) como transição florestal. Os autores acreditam que a conjuntura global de altos preços dos alimentos somada a pressão política e econômica pela expansão de áreas cultiváveis impossibilitam o aumento de cobertura florestal, a não ser que essa situação seja estimulada por intervenções políticas de incentivo a proprietários de terras que retenham ou aumentem suas áreas de floresta. Nesse sentido, a economia ambiental é um alicerce teórico que contribui significativamente com ações regulatórias e políticas, tornando as análises econômicas mais sólidas e favorecendo o processo de tomada de decisão, com o intuito de impulsionar o progresso (MCCARTHY, 2019).

Partindo para a análise bivariada, foram selecionadas para a análise de regressão múltipla espacial aquelas variáveis cujo $p < 0,20$. Com o intuito de se obter um maior número de variáveis para a elaboração da regressão múltipla espacial, sem considerar aquelas variáveis

ANAIS

que realmente não afetam o modelo. A Tabela 2, mostra os resultados do modelo de análise de regressão múltipla espacial, que apresentou um forte grau explicativo do modelo (Adjusted R²: 0.997028).

TABELA 2. Análise de regressão espacial múltipla.

R-squared: 0.999200	F-statistic: 460.122			
Adjusted R ² : 0.997028	Prob(F-statistic): 4.97412e-09			
Sum squared residual: 0.0220036	Log likelihood: 57.7059			
Sigma-square: 0.00314337	Akaike info criterion: -75.4117			
S.E. of regression: 0.0560658	Schwarz criterion: - 49.495			
Sigma-square ML: 0.000814948				
S.E of regression ML: 0.0285473				
Variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Probability
CONSTANT (QLagro)	38.3218	2.30745	16.6079	0.00000
%AgroInd	-3.69222	0.514391	-7.17786	0.00018
%AreaPlan	-6.3336	0.51259	-12.3561	0.00001
%AreaEstab	15.6706	1.423	11.0123	0.00001
%Desemp	-17.5124	2.45078	-7.14563	0.00019
%Milho	-2.35916	0.68702	-3.43391	0.01093
%Soja	3.8126	0.303328	12.5692	0.00000
Gini	-10.4845	1.12659	-9.30637	0.00003
%Intern	-23.1361	1.31333	-17.6164	0.00000
IDH	-12.4883	1.75678	-7.10863	0.00019
%Energ	-23.3136	1.29565	-17.9938	0.00000
%MortInfa	22.2686	1.06006	21.0069	0.00000
%PopRur	-8.1639	0.609388	-13.3969	0.00000
%TrabInfan	-4.93612	1.52616	-3.23435	0.01436
%Agrot	3.98363	0.239565	16.6286	0.00000
%FocoCalor	3.13956	0.620486	5.05984	0.00146
%UniCons	0.96188	0.249562	3.85427	0.00626
%Internet	-7.58745	0.64853	-11.6995	0.00001
%ComtHid	0.484022	0.166625	2.90486	0.02283
%ConMAmb	0.421824	0.148208	2.84616	0.02482

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa.

O modelo de Regressão Geograficamente Ponderada (*Geographically Weighted Regression* - GWR) possibilitou a observação das variações locais no espaço por meio do cálculo dos coeficientes de regressão, permitindo que esses coeficientes assumissem valores diferentes para cada local observado (Figura 6).

ANAIS

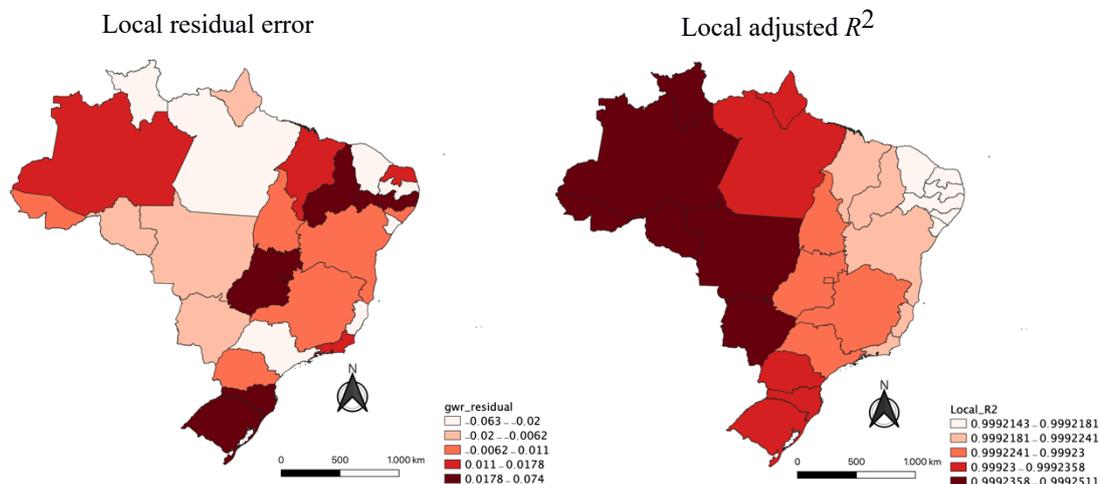


FIGURA 6. Modelo de Regressão Geograficamente Ponderada (GWR).
Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa.

Cada equação foi ajustada com diferentes pesos das observações que fazem parte do conjunto de dados. O Local adjusted R^2 apresentou um forte poder explicativo do modelo de regressão a nível local. Além disso o erro residual foi aleatório, não sistemático. O que corrobora com os resultados obtidos na regressão múltipla espacial global (Tabela 2).

Partindo para a discussão dos resultados da análise de regressão múltipla espacial (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), foi possível observar que a especialização na produção agropecuária no Brasil não está associada às condições de desenvolvimento sustentável. Levando em consideração que o desenvolvimento local está sujeito a uma transformação consciente da realidade local (MILANI, 2005), é fundamental que esse desenvolvimento seja planejado de uma forma sustentável, considerando as dimensões econômicas, sociais, ambientais, políticas e territoriais (SACHS, 2008).

Ao se observar as variáveis contidas na dimensão econômica que apresentaram associação com QLagro, foi possível constatar que o aumento da área dos estabelecimentos agropecuários (%AreaEstab) e o aumento no valor da produção de soja (%Soja) favorecem a especialização na produção agropecuária. Por outro lado, o aumento da área plantada das principais culturas (%AreaPlan), o aumento do valor da venda de produtos da agroindústria rural (%AgroInd) e o aumento no valor da produção de milho (%Milho) não favorecem a especialização na produção agropecuária.

Com base nos últimos dados disponíveis do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2019), os produtos de lavouras brasileiras com maior valor bruto da produção são: Soja (128 Bi), Cana de açúcar (58,52 Bi), Milho (56,77 Bi). Sendo a soja, a carne bovina e a carne de frango os produtos mais exportados para o mercado mundial. Nesse contexto, os níveis de produtividade da lavoura e da pecuária intensiva podem progredir por meio da utilização de tecnologias. Esse aumento de produtividade é a rota mais ágil para se atingir o crescimento econômico e o bem-estar social (DIAS, 2009).

Analisando o contexto sócio-demográfico, observou-se que o aumento da mortalidade

ANAIS

infantil (%MortInfra) favorece a especialização da produção agropecuária. No entanto, o aumento do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), da taxa de desemprego (%Desemp), da concentração de renda (Gini), das internações hospitalares por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (%Intern), do acesso de domicílios a energia elétrica (%Energ), da população rural (%PopRur) e o aumento do trabalho infantil (%TrabInfan) não favorecem a especialização da produção agropecuária. Sendo assim, a partir desses resultados, percebe-se que, majoritariamente, a prosperidade da dimensão social não favorece a produção agropecuária.

Nesse contexto, Busch and Ferretti-Gallon (2017) afirmam que as famílias no âmbito rural tomam decisões a respeito da utilização da terra com base em características econômicas, sociais, demográficas e culturais. Barbier and Hochard (2018) salientam que as pessoas que vivem em áreas agrícolas menos favorecidas estão sujeitas aos riscos de “armadilhas de pobreza-ambiente”, ou seja, os impactos das mudanças climáticas aumentam ainda mais a vulnerabilidade dessa população. Essa população possui baixa ou média renda, o que demanda um melhor redirecionamento de políticas locais, principalmente em áreas atingidas pela pobreza, impactos climáticos e ambientais (BARBIER; HOCHARD, 2018).

A partir dessa discussão inicial, percebe-se a importância em estimular o desenvolvimento da dimensão social para a população local e, ao mesmo tempo, como esse desenvolvimento social compromete o progresso econômico da produção agropecuária, vocação econômica brasileira. Portanto, fica evidente a necessidade de políticas públicas de efeito local, com foco na diminuição das vulnerabilidades da dimensão social.

A dimensão político-institucional mostrou que, o acesso de domicílios particulares à internet (%Internet) não favorece a especialização na produção agropecuária. Em contrapartida, o pertencimento dos municípios a Comitês de Bacia Hidrográfica (%ComtHid) e os municípios que possuem Conselho de Meio Ambiente Ativo (%ConMAmb) favorecem a especialização na produção agropecuária. Sendo assim, fica evidente a inter-relação da dimensão político-institucional com a dimensão ambiental, principalmente pelo fato de que instituições de cunho ambiental favoreçam a especialização na produção agropecuária.

De acordo com a Agência Nacional das Águas (ANA, 2020), Comitês de Bacias Hidrográficas são órgãos responsáveis por discutir o uso da água em cada bacia hidrográfica em território brasileiro, como por exemplo, uso inadequado e distribuição desigual. Já, com base no Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2020), os Conselhos Municipais de Meio Ambiente são responsáveis por aproximar organizações da sociedade civil, órgãos públicos, setores empresariais e políticos com o objetivo de encontrar soluções para o uso adequado dos recursos naturais, além de empenhar-se em recuperar danos ambientais.

Por último, a dimensão ambiental constatou que a utilização de agrotóxicos (%Agrot) e os focos de calor (%FocoCalor) favorecem a especialização na produção agropecuária. Por outro lado, a presença de unidades de conservação (%UniCons) também favorece a especialização na produção agropecuária. Sendo assim, é possível observar que a dimensão ambiental é fragilizada pela especialização na produção agropecuária brasileira.

Nesse contexto, estudos mostram que a demanda no mercado mundial por commodities,

ANAIS

ponderada pelos preços dos produtos, pode contribuir ou prejudicar as receitas provenientes da exploração de florestas ou de sua transfiguração para produção agropecuária (BUSCH; FERRETTI-GALLON, 2017). Além disso, apesar do crescimento populacional aumentar o processo de desmatamento, mais áreas desmatadas e cultiváveis permitem a manutenção de uma população maior (BUSCH; FERRETTI-GALLON, 2017).

No que diz respeito a utilização de agrotóxicos e afins, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) disponibiliza os dados sobre sua comercialização somente até o ano de 2014, desde então não há evidências de publicações recentes em órgãos oficiais. De acordo com esses dados, o consumo brasileiro de agrotóxicos e afins aumenta a cada ano e tem como maior consumidor o estado de Mato Grosso (IBGE 2014). Para Somanathan (2010), grande parte dos agrotóxicos e afins são prejudiciais para os humanos, mesmo assim, os agricultores substituem os riscos à saúde pelos rendimentos econômicos. Além disso, nos países em desenvolvimento, como o Brasil, os agrotóxicos e afins que são proibidos em países desenvolvidos, são amplamente utilizados. Para os autores, a educação e informações podem auxiliar na redução do uso de agrotóxicos mais perigosos sem diminuir a lucratividade das propriedades (SOMANATHAN, 2010).

Por fim, é possível perceber que as dimensões sociais e ambientais são as que mais demandam atenção governamental, que respeite as peculiaridades e necessidades regionais de cada território, para colocar a produção agropecuária no caminho do desenvolvimento sustentável.

4. CONCLUSÃO

Os principais resultados evidenciam que, as regiões Centro-oeste e Norte do Brasil se mostraram mais especializadas na produção agropecuária, bem como, apresentaram uma autocorrelação espacial positiva. Em outras palavras, os polígonos foram considerados similares em localização e atributos. Foi possível identificar o cluster das unidades federativas brasileiras com maiores Q_Lagro (High-High): Rondônia (RO), Mato Grosso (MT), Goiás (GO), Tocantins (TO). Dentre eles, o estado de MT apresentou valor do Q_Lagro mais significativo ($p = 0,001$).

Foi possível observar que, mesmo com a presença de gargalos logísticos para o escoamento da produção agropecuária, as regiões Centro-Oeste e Norte do Brasil possuem um desempenho econômico de grande importância nacional. Portanto, sugere-se o investimento na ampliação e conservação dos modais de transporte em operação (Figura 4) com o intuito de favorecer a competição dos produtos agropecuários no mercado internacional.

Constatou-se, também, que as regiões mais produtivas no setor agropecuário (Centro-Oeste e Norte) pertencem aos biomas Amazônia, Cerrado e Pantanal. Esses biomas possuem forte interdependência tanto funcional quanto ecológica. Portanto, essas regiões com forte especialização produtiva do setor agropecuário necessitam de ações regulatórias e políticas baseadas no alicerce teórico da economia ambiental.

ANAIS

Evidências apontaram que a especialização na produção agropecuária brasileira não está associada as condições de desenvolvimento sustentável. Observou-se que a prosperidade das dimensões social e ambiental não favorecem a produção agropecuária. Por outro lado, a presença de instituições que possuem um escopo de regulação e proteção ambiental parecem estimular a especialização da produção agropecuária. Essa situação demanda uma atenção populacional, empresarial, institucional e governamental que dialogue a respeito das peculiaridades e necessidades regionais de cada território, com o intuito de alinhar a produção agropecuária com os preceitos do desenvolvimento sustentável.

Esse contexto contraditório sinaliza um possível desdobramento desta pesquisa voltado para investigação da relação entre essas instituições de cunho ambiental e sua contribuição para a especialização da produção agropecuária.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, E. S. De. **Curso de econometria espacial aplicada**. 2004. Disponível em: <http://docslide.com.br/documents/apostila-econometria-espacial.html#.WEmlWhwicD4.mendeley>. Acesso em: 8 dez. 2016.

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Comitês de Bacia Hidrográfica**. 2020. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/aguas-no-brasil/sistema-de-generenciamento-de-recursos-hidricos/comites-de-bacia-hidrografica/comite-de-bacia-hidrografica/>. Acesso em: 1 set. 2020.

ANGELSEN, A.; RUDEL, T. K. Designing and Implementing Effective REDD + Policies: A Forest Transition Approach. **Review of Environmental Economics and Policy**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 91–113, 2013. DOI: 10.1093/reep/res022. Disponível em: <https://academic.oup.com/reep/article-lookup/doi/10.1093/reep/res022>.

ANSELIN, Luc; REY, Sergio J. **Perspectives on Spatial Data Analysis**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2010. DOI: 10.1007/978-3-642-01976-0. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-01976-0>.

ATLASBRASIL. **Proporção de extremamente pobres, pobres, vulneráveis à pobreza, Índice Gini, IDH, água encanada, coleta de lixo, energia elétrica e Mortalidade Infantil**. 2010. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>. Acesso em: 9 jul. 2020.

BARBIER, Edward B.; HOCHARD, Jacob P. The Impacts of Climate Change on the Poor in Disadvantaged Regions. **Review of Environmental Economics and Policy**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 26–47, 2018. DOI: 10.1093/reep/rex023. Disponível em: <https://academic.oup.com/reep/article/12/1/26/4835833>.

BERGIER, Ivan; SILVA, Ana Paula Souza; ABREU, Urbano Gomes Pinto De; OLIVEIRA, Luiz Orcirio Fialho De; TOMAZI, Michely; DIAS, Fernando Rodrigues Teixeira; URBANETZ, Cátia; NOGUEIRA, Ériklis; BORGES-SILVA, Juliana Corrêa. Could bovine livestock intensification in Pantanal be neutral regarding enteric methane emissions? **Science**

ANAIS

of **The Total Environment**, [S. l.], v. 655, p. 463–472, 2019. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.11.178. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0048969718345339>.

BUSCH, Jonah; FERRETTI-GALLON, Kalifi. What Drives Deforestation and What Stops It? A Meta-Analysis. **Review of Environmental Economics and Policy**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 3–23, 2017. DOI: 10.1093/reep/rew013. Disponível em: <https://academic.oup.com/reep/article-lookup/doi/10.1093/reep/rew013>.

CASTELO, Thiago Bandeira. Legislação florestal brasileira e políticas do governo de combate ao desmatamento na Amazônia Legal. **Ambiente & Sociedade**, [S. l.], v. 18, n. 4, p. 221–242, 2015. DOI: 10.1590/1809-4422ASOC1216V1842015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2015000400013&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 7 fev. 2020.

CAVALCANTI, Clóvis. Concepções da economia ecológica: suas relações com a economia dominante e a economia ambiental. **Estudos Avançados**, [S. l.], v. 24, n. 68, p. 53–67, 2010. DOI: 10.1590/S0103-40142010000100007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142010000100007&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 24 jan. 2017.

CORREA, Vivian Helena Capacle; RAMOS, Pedro. A precariedade do transporte rodoviário brasileiro para o escoamento da produção de soja do Centro-Oeste: situação e perspectivas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, [S. l.], v. 48, n. 2, p. 447–472, 2010. DOI: 10.1590/S0103-20032010000200009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032010000200009&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 6 fev. 2020.

CROCCO, Marco Aurélio; GALINARI, Rangel; SANTOS, Fabiana; LEMOS, Mauro Borges; SIMÕES, Rodrigo. Metodologia de identificação de aglomerações produtivas locais. **Nova Economia**, **Nova Economia Belo Horizonte**, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 211–241, 2006. DOI: 10.1590/S0103-63512006000200001.

CUNHA, Nina Rosa da Silveira; LIMA, João Eustáquio De; GOMES, Marília Fernandes de Maciel; BRAGA, Marcelo José. A intensidade da exploração agropecuária como indicador da degradação ambiental na região dos Cerrados, Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, [S. l.], v. 46, n. 2, p. 291–323, 2008. DOI: 10.1590/S0103-20032008000200002. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032008000200002&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 23 abr. 2019.

DATASUS. **Proporção de número de médicos, taxa de trabalho infantil, taxa de desemprego**. 2020. Disponível em: <http://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saud>. Acesso em: 9 jul. 2020.

DAVIDSON, N. C.; VAN DAM, A. A.; FINLAYSON, C. M.; MCINNES, R. J. Worth of wetlands: revised global monetary values of coastal and inland wetland ecosystem services. **Marine and Freshwater Research**, [S. l.], v. 70, n. 8, p. 1189, 2019. DOI: 10.1071/MF18391. Disponível em: <http://www.publish.csiro.au/?paper=MF18391>.

ANAIS

DIAS, Guilherme. A agropecuária brasileira e a crise. **Estudos Avançados**, [S. l.], v. 23, n. 66, p. 71–79, 2009. DOI: 10.1590/S0103-40142009000200006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142009000200006&lng=pt&tlng=pt.

FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations: Major commodities exporters**. 2017. Disponível em: http://www.fao.org/faostat/en/#rankings/major_commodities_exports. Acesso em: 29 jul. 2020.

FILHO, Dalson Britto Figueiredo; JÚNIOR, José Alexandre Da Silva. Desvendando os mistérios do coeficiente de correlação de Pearson (r). **Revista Política Hoje**, [S. l.], 2009.

GRISA, Catia; SCHNEIDER, Sergio. **Políticas públicas de desenvolvimento rural no Brasil**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2015. Disponível em: <http://aspta.org.br/wp-content/uploads/2015/10/Políticas-Públicas-de-Desenvolvimento-Rural-no-Brasil.pdf>.

GUERRA, Angélica; ROQUE, Fabio de Oliveira; GARCIA, Leticia Couto; OCHOA-QUINTERO, José Manuel; OLIVEIRA, Paulo Tarso Sanches De; GUARIENTO, Rafael Dettogni; ROSA, Isabel M. D. Drivers and projections of vegetation loss in the Pantanal and surrounding ecosystems. **Land Use Policy**, [S. l.], v. 91, p. 104388, 2020. DOI: 10.1016/j.landusepol.2019.104388. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0264837719315595>.

HERRERA, José Antonio; RAMOS, Pedro; SILVA, João Ulisses Barata Da. Novas estratégias produtivas na Amazônia: estudo sobre os produtores agropecuários familiares no sudoeste paraense. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, [S. l.], v. 52, n. suppl 1, p. 223–242, 2014. DOI: 10.1590/S0103-20032014000600012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032014000600012&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 6 fev. 2020.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Comercialização de agrotóxicos e afins (Toneladas)**. 2014. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/772>. Acesso em: 1 set. 2020.

IBGE. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável - IDS**. 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ids/tabelas>. Acesso em: 3 set. 2018.

IBGE. **Sistema de Contas Nacionais: Produto Interno Bruto dos Municípios 2008-2017**. 2020a. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pib-munic/tabelas>. Acesso em: 12 jul. 2020.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal - PAM**. 2020b. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 9 jul. 2020.

IBGE. **Produção da Pecuária Municipal - PPM**. 2020c. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?&t=o-que-e>. Acesso em: 9 jul. 2020.

ANAIS

LEWANDOWSKA-GWARDA, Karolina. Geographically Weighted Regression in the Analysis of Unemployment in Poland. **ISPRS International Journal of Geo-Information**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 17, 2018. DOI: 10.3390/ijgi7010017. Disponível em: <http://www.mdpi.com/2220-9964/7/1/17>.

MAPA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Estatísticas e dados básicos de economia agrícola**. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/estatisticas-e-dados-basicos-de-economia-agricola/PASTADEMARO2019.pdf>.

MCCARTHY, Gina. Editorial—The Role of Environmental Economics in U.S. Environmental Policy. **Review of Environmental Economics and Policy**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 299–307, 2019. DOI: 10.1093/reep/rez001. Disponível em: <https://academic.oup.com/reep/article/13/2/299/5481057>.

MENNIS, Jeremy. Mapping the Results of Geographically Weighted Regression. **The Cartographic Journal**, [S. l.], v. 43, n. 2, p. 171–179, 2013. DOI: 10.1179/000870406X114658. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1179/000870406X114658>.

MILANI, Carlos. Teorias do Capital Social e Desenvolvimento Local: lições a partir da experiência de Pintadas (Bahia, Brasil). In: **Capital social, participação política e desenvolvimento local: atores da sociedade civil e políticas de desenvolvimento local na Bahia**. Salvador: Escola de Administração da UFBA (NPGA/NEPOL/PDGS), 2005.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Conselho Municipal de Meio Ambiente (CMMA)**. 2020. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/conselhos/conselhos.cfm>. Acesso em: 1 set. 2020.

MOI, Gisele Pedroso; SILVA, Ageo Mário Cândido; GALVÃO, Noemi Dreyer; DE CASTRO MENEGHIM, Marcelo; PEREIRA, Antonio Carlos. Spatial analysis of the death associated factors due oral cancer in Brazil: an ecological study. **BMC Oral Health**, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 14, 2018. DOI: 10.1186/s12903-018-0473-y. Disponível em: <https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-018-0473-y>.

NORDHAUS, Paul A.; SAMUELSON, William D. **Economía**. 18. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2012.

PARANHOS, Ranulfo; FIGUEIREDO FILHO, Dalson Britto; ROCHA, Enivaldo Carvalho Da; SILVA JÚNIOR, José Alexandre Da; NEVES, Jorge Alexandre Barbosa; SANTOS, Manoel Leonardo Wanderley Duarte. Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson: o Retorno. **Leviathan (São Paulo)**, [S. l.], 2014. DOI: 10.11606/issn.2237-4485.lev.2014.132346.

PHALAN, Benjamin T.; NORTHRUP, Joseph M.; YANG, Zhiqiang; DEAL, Robert L.; ROUSSEAU, Josée S.; SPIES, Thomas A.; BETTS, Matthew G. Impacts of the Northwest Forest Plan on forest composition and bird populations. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, [S. l.], v. 116, n. 8, p. 3322–3327, 2019. DOI:

ANAIS

10.1073/pnas.1813072116. Disponível em:
<http://www.pnas.org/lookup/doi/10.1073/pnas.1813072116>.

RICARDO, David. **Princípios de economia política e tributação**. 3a ed. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

ROQUE, Fabio O.; OCHOA-QUINTERO, Jose; RIBEIRO, Danilo B.; SUGAI, Larissa S. M.; COSTA-PEREIRA, Raul; LOURIVAL, Reinaldo; BINO, Gilad. Upland habitat loss as a threat to Pantanal wetlands. **Conservation Biology**, [S. l.], v. 30, n. 5, p. 1131–1134, 2016. DOI: 10.1111/cobi.12713. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1111/cobi.12713>.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=Evor4GwUmg4C>.

SACHS, Ignacy. **Rumo a ecossocioeconomia: teoria prática do desenvolvimento**. São Paulo: Cortez, 2007.

SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento: Includente, Sustentável e Sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

SILVA, Marcio Leandro Da; LAGO, Sandra Mara Stocker; BRANDALISE, Loreni Teresinha. Pesquisa agropecuária: revisão sistemática da literatura. **Revista Brasileira de Gestão e Inovação**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 126–149, 2019. DOI: 10.18226/23190639.v6n2.06f. Disponível em: <http://www.uces.br/etc/revistas/index.php/RBGI/article/view/6077>.

SOMANATHAN, E. Effects of Information on Environmental Quality in Developing Countries. **Review of Environmental Economics and Policy**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 275–292, 2010. DOI: 10.1093/reep/req012. Disponível em: <https://academic.oup.com/reep/article-lookup/doi/10.1093/reep/req012>.

TOBLER, W. R. A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region. **Economic Geography**, [S. l.], v. 46, p. 234, 1970. DOI: 10.2307/143141. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/143141?origin=crossref>.

VEIGA, José Eli Da. Indicadores de Sustentabilidade. **Estudos Avançados**, [S. l.], v. 24, n. 68, p. 39–52, 2010. DOI: 10.1590/S0103-40142010000100006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v24n68/06.pdf>.