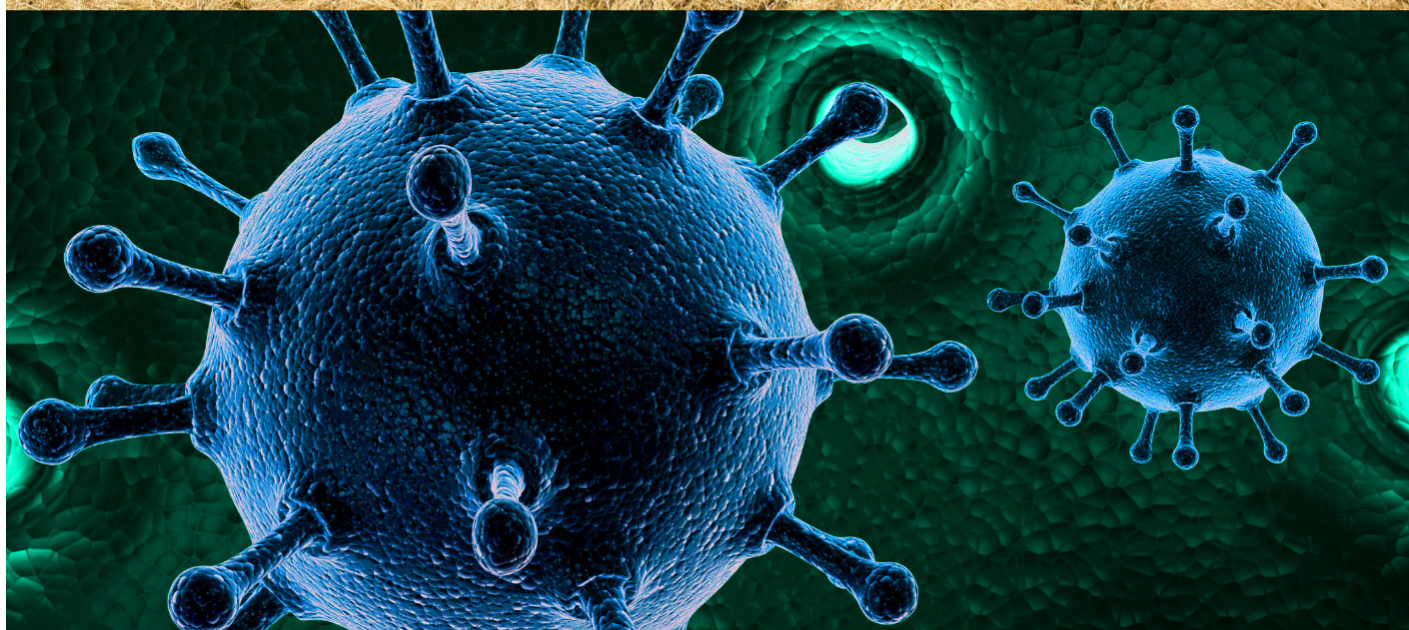


AGRONOMIA, BIOLOGIA E ZOOTECNIA: ESTUDOS FUNDAMENTAIS

VOLUME V



Frederico Celestino Barbosa

Agronomia, biologia e zootecnia: estudos fundamentais

5ª ed.

Piracanjuba-GO
Editora Conhecimento Livre
Piracanjuba-GO

5ª ed.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Barbosa, Frederico Celestino
B238A Agronomia, biologia e zootecnia: estudos fundamentais
/ Frederico Celestino Barbosa. – Piracanjuba-GO

Editora Conhecimento Livre, 2025

46 f.: il

DOI: 10.37423/2025.edcl1126

ISBN: 978-65-5367-664-0

Modo de acesso: World Wide Web

Incluir Bibliografia

1. agronomia 2. biologia 3. zootecnia I. Barbosa, Frederico Celestino II. Título

CDU: 570

<https://doi.org/10.37423/2025.edcl1126>

O conteúdo dos artigos e sua correção ortográfica são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

EDITORIA CONHECIMENTO LIVRE

Corpo Editorial

MSc Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior

MSc Humberto Costa

MSc Thays Merçon

MSc Adalberto Zorzo

MSc Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno

PHD Willian Douglas Guilherme

MSc Andrea Carla Agnes e Silva Pinto

Dr. Walmir Fernandes Pereira

MSc Edisio Alves de Aguiar Junior

MSc Rodrigo Sanchotene Silva

MSc Adriano Pereira da Silva

MSc Frederico Celestino Barbosa

MSc Guilherme Fernando Ribeiro

MSc. Plínio Ferreira Pires

MSc Fabricio Vieira Cavalcante

PHD Marcus Fernando da Silva Praxedes

MSc Simone Buchignani Maigret

Dr. Adilson Tadeu Basquerote

Dra. Thays Zigante Furlan

MSc Camila Concato

PHD Miguel Adriano Inácio

Dra. Anelisa Mota Gregoleti

PHD Jesus Rodrigues Lemos

MSc Gabriela Cristina Borborema Bozzo

MSc Karine Moreira Gomes Sales

Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares

MSc Pedro Panhoca da Silva

MSc Helton Rangel Coutinho Junior

MSc Carlos Augusto Zilli

MSc Euvaldo de Sousa Costa Junior

Dra. Suely Lopes de Azevedo

Dr. Francisco Odecio Sales

MSc Ezequiel Martins Ferreira

MSc Eliane Avelina de Azevedo Sampaio

MSc Carlos Eduardo De Oliveira Gontijo

Dr. Rodrigo Couto Santos

Dra. Milena Gaion Malosso

PHD Marcos Pereira Dos Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	5
ANÁLISE DO CONHECIMENTO DOS TUTORES DE CÃES E GATOS SOBRE ZOONOSES.	
Mayan Rainer de Queiroz Assis	
Ana Letícia Silva de Carvalho	
Iracilda Ellen Gomes da Silva	
Larissa Jaianny Pereira Ferreira de Araújo	
Taís Janiele Pontes da Silva	
Nicole Cristinny do Nascimento Oliveira	
João Alves Neto	
Wigna Elen de Oliveira	
Débora de Almeida Aloise	
DOI 10.37423/250610157	
 CAPÍTULO 2	 15
A PRODUÇÃO FAMILIAR EM SÃO DOMINGOS-GO – D. OTACÍLIA E SEU GANGA, UM ESTUDO DE CASO	
MAGDA BEATRIZ DE ALMEIDA MATTEUCCI	
DOI 10.37423/250710184	
 CAPÍTULO 3	 29
TRANSFORMAÇÕES NA CITRICULTURA BRASILEIRA: EVOLUÇÃO ESPACIAL DA PRODUÇÃO E DO RENDIMENTO DA LARANJA	
Leonardo da Silva Guilmo	
Patrícia Pompermayer Sesso	
Umberto Antonio Sesso Filho	
DOI 10.37423/250810230	

Capítulo 1



10.37423/250610157

ANÁLISE DO CONHECIMENTO DOS TUTORES DE CÃES E GATOS SOBRE ZOONOSES.

Mayan Rainer de Queiroz Assis

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Ana Letícia Silva de Carvalho

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Iracilda Ellen Gomes da Silva

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Larissa Jaianny Pereira Ferreira de Araújo

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Taís Janiele Pontes da Silva

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Nicole Cristinny do Nascimento Oliveira

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

João Alves Neto

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Wigna Elen de Oliveira

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Débora de Almeida Aloise

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Resumo: Nos últimos anos tem sido observado um aumento das populações canina e felina entre os seres humanos, aumentando assim as chances de transmissão de diferentes doenças, denominadas zoonoses. O ponto-chave na prevenção das zoonoses é realizar a identificação precoce de agentes patogênicos em animais e responder rapidamente antes que a doença se torne uma ameaça para a população humana. Para analisar o conhecimento de tutores de cães e gatos sobre as zoonoses foi realizada uma ação educativa onde 52,2% dos participantes não souberam responder como ocorria a transmissão do vírus da raiva, e 34,5% das residências visitadas apresentaram animais que não haviam recebido a vacina antirrábica. Sobre o calazar, 82,8% dos tutores já ouviram, porém não conheciam a forma de transmissão nem as consequências para o ser humano. Em relação a esporotricose, 86,2% dos participantes nunca ouviram sobre esta zoonose. Uma das contribuições da promoção da saúde é a ampliação do seu entendimento, contribuindo para o processo em que a comunidade compreenda o que são zoonoses e tenha habilidade para resolver seus problemas de saúde com competência e intensifique sua própria participação no combate às doenças. É de extrema importância que sejam realizados mais campanhas e programas de conscientização por parte do poder público, visto que ainda existe uma boa parte da população que não dá a devida atenção e convive com os seus animais sem o cuidado adequado.

Palavras chave: Saúde pública; sanidade animal, zoonoses.

1 INTRODUÇÃO

A presença de animais de companhia é muito comum em lares do mundo todo. Os animais de estimação possuem uma acentuada importância devido aos benefícios que sua interação com o ser humano pode trazer. Dentre estes benefícios podemos citar a diminuição dos casos de depressão, estresse, ansiedade e a melhoria de humor (NUNES *et al.* 2009). Porém a criação de animais também pode ser um risco para a transmissão de doenças, como raiva, leishmaniose e esporotricose, se não houver conhecimento para preveni-las.

A raiva, também conhecida como encefalite rábica, é uma zoonose infecciosa viral aguda grave, levando à óbito 100% dos casos (BABONNI 2011). O agente etiológico é o vírus do gênero *Lyssavirus*, da família *Rabhdoviridae*, que se multiplica apenas em células de mamíferos, incluindo o homem. A transmissão é feita através da mordedura, arranhadura ou lambedura de um animal infectado (BUTATAN 2023). Após a transmissão, ocorre o período de incubação onde o vírus se replica no tecido muscular, alcança o sistema nervoso periférico e atinge o sistema nervoso central, causando a encefalite (VARELLA 2017). A profilaxia mais eficiente consiste na vacinação dos animais e também de pessoas que residem em áreas endêmicas ou que manejam esses animais (profilaxia de pré-exposição). Os indivíduos recém infectados devem receber a profilaxia de pós-exposição, entretanto, após o aparecimento dos sintomas, o tratamento não é mais eficaz (BUTATAN 2023).

A leishmaniose visceral, também conhecida como calazar, é uma zoonose que se configura como uma doença infecciosa não contagiosa causada por protozoários do gênero *Leishmania*. Estima-se que cerca de 350 milhões de pessoas possam estar sob risco de infecção no mundo (BATISTA *et al.* 2021), e no Brasil a maior prevalência é observada na região Nordeste com 55,03% dos casos registrados (LIMA *et al.* 2021). Esta doença afeta animais domésticos e pode ser transmitida para seres humanos através da picada de flebotomíneos fêmea (*Lutzomyia longipalpis*), popularmente conhecido como mosquito-palha (FREITAS *et al.* 2022). Os cães são os principais reservatórios deste protozoário e praticamente todos desenvolvem doenças visceral ou sistêmica, sendo que 90% dos animais também apresentam algum envolvimento cutâneo (SALZO 2008).

A terceira zoonose abordada nesse estudo é a esporotricose. Esta doença é causada pelo fungo *Sporothrix schenckii*, que pode se manifestar como infecção subaguda ou crônica. A infecção é mais comum em regiões de clima tropical, quente, úmido e em ambientes urbanos. Sua principal forma de transmissão ocorre por meio da inoculação do fungo através de arranhões, mordidas de felinos infectados ou contato com solo e material vegetal contaminado (FALCÃO *et al.* 2019). A esporotricose

passou a ser considerada uma zoonose em 1990, quando houve uma mudança em seu perfil epidemiológico, identificando-se sua relação com os gatos domésticos (SCUARCIALUPI *et al.* 2025). Nos animais, a doença se manifesta de forma semelhante à observada em humanos, com o aparecimento de feridas e lesões nas mucosas. Os gatos machos, que têm acesso a rua e não são castrados apresentam maior risco de infecção (SILVA; NEGRINI, 2023).

De acordo com o Ministério da Saúde (2024), o Brasil é o país com os maiores números de registro de esporotricose felina. Apenas entre 2023 e 2024, foram notificados mais de 2.180 casos registrados. Por se tratar de uma doença emergente e frequentemente negligenciada, a esporotricose representa um importante desafio para a saúde pública, dificultando diagnósticos precoces e tratamentos eficazes (ASSIS *et al.* 2022). Na esfera científica, o Brasil é o país com maior número de trabalhos referentes a esporotricose felina publicados na PubMed, seguido pela China, EUA e Argentina (SILVA; NEGRINI, 2023).

Considerando a gravidade das infecções causadas por zoonoses e sua elevada incidência, torna-se evidente a relevância da educação em saúde como instrumento fundamental tanto para o controle quanto para a prevenção dessas enfermidades. Vale ressaltar, que o conhecimento sobre zoonoses nem sempre alcança a população exposta a riscos constantes, e pensando nisso, buscou-se avaliar o conhecimento dos moradores da cidade de Santa Cruz (localizada no estado do Rio Grande do Norte) sobre as zoonoses, bem como realizar uma ação educativa levando informações sobre as doenças supracitadas.

2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo do tipo exploratório de natureza quali-quantitativa realizado por discentes da Faculdade de Ciências da Saúde do Trairí (FACISA) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. A coleta de dados ocorreu no dia 10 de novembro de 2023 (sobre a raiva) e nos dias 30 e 31 de julho de 2024 (sobre raiva, calazar e esporotricose). O público alvo foram os moradores do bairro Paraíso, o mais populoso da cidade. No dia 10 de novembro, a equipe se organizou na praça Pedro Severino Bezerra, e para atrair o público alvo dois discentes se fantasiaram de cachorro e gato como forma de representar os animais domésticos mais afetados pela raiva. O local foi decorado com uma faixa para que a comunidade pudesse identificar o tipo de atividade que estava sendo realizada e também com cartazes, os quais continham informações simples e claras sobre a raiva. A rádio FM de Santa Cruz

também foi utilizada para divulgar nossa presença na praça bem como para explicar de forma objetiva sobre essa zoonose e suas consequências à população e aos animais.

Os tutores dos animais ao chegarem na praça foram convidados a responderem um simples formulário digital (*Google forms*). O formulário foi composto pelas seguintes perguntas: “Qual a importância da vacina antirrábica para animais?”; “Como a raiva pode ser transmitida do animal para o homem?”; “Quais danos o vírus da raiva pode acarretar nos seres humanos?”. Além disso, questionou-se quais espécies de animais de estimação os participantes possuíam. Após responder essas perguntas, os voluntários recebiam esclarecimentos sobre a doença. Na ocasião, os animais também receberam a vacina anti-rábica disponibilizada pela Secretaria Municipal de Saúde, a qual foi aplicada pelos agentes de endemias do município. Vale destacar que antes da execução da ação educativa sobre a raiva, os integrantes desta pesquisa foram preparados por meio de leitura e discussão de artigos atuais sobre o tema.

O segundo momento da coleta de dados ocorreu na rua Cega Matilde, também situada no bairro Paraíso. Tal rua foi escolhida por ser uma via de saída da cidade e por haver muitos relatos de abandono de animais. Por meio de um formulário impresso, aplicado ao longo de dois dias, foram realizadas visitas a cada residência desta rua com o objetivo de identificar tutores de cães e gatos, além de pessoas que apenas alimentam os animais abandonados na rua. O formulário continha as seguintes perguntas: “Quantos animais têm na sua residência?”; “Você já ouviu falar sobre calazar?”; “Você já ouviu falar sobre esporotricose?”; e “Seus animais são vacinados contra o vírus da raiva?”. A partir das respostas obtidas, mesmo quando os participantes afirmavam já ter conhecimento sobre essas zoonoses, explicações foram fornecidas sobre a forma de transmissão, além de abordar a importância da vacinação contra a raiva.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 23 pessoas participaram da ação educativa realizada no dia 10 de novembro. A maioria dos tutores (n=11; 47,8%) possuíam cães em suas residências, seguidos daqueles que possuíam somente gatos (n=10; 43,5%). Apenas 8,7% (n=2) dos voluntários relataram ter tanto cães como gatos em suas residências.

A raiva é uma doença endêmica no Brasil, onde a vacinação é a forma profilática tanto para humanos como para os animais (Brasil 2025). É considerada uma doença negligenciada tendo em vista que sua erradicação é possível através de estratégias, como as ações educativas em saúde. As ações educativas

contra a raiva permitem levar conhecimento à comunidade e promovem conscientização, enfatizando a importância da adesão à campanha anual de vacinação recomendada pelo Ministério da Saúde. Em relação ao conhecimento sobre a transmissão do vírus da raiva, observou-se que 30,4% (n=7) dos participantes responderam de forma satisfatória, mostrando conhecimento sobre o tema. Entretanto, 52,2% (n=12) não souberam responder como ocorria a transmissão do vírus, e 17,4% (n=4) responderam de forma ambígua, demonstrando insegurança na resposta. Um estudo realizado por Oliveira-Neto e colaboradores (2018) mostrou que os tutores de cães e gatos tinham um conhecimento limitado sobre zoonoses, e a raiva foi uma dentre as mais mencionadas. Corroborando com esses dados, observou-se em nosso estudo que a maioria dos participantes que cuidam dos animais não possuem entendimento a respeito dos riscos gerados pela raiva em ambas as espécies.

Em relação ao conhecimento sobre a patogenia causada pelo vírus, observou-se que 34,8% (n=8) dos entrevistados afirmaram ter conhecimento sobre os efeitos da raiva em humanos, 60,9% (n=14) declararam desconhecimento total sobre o assunto e 4,3% (n=1) apresentava entendimento parcial sobre as consequências da infecção ao ser humano. Estes dados apontam uma carência de informação sobre a letalidade da doença, indicando que, possivelmente, os indivíduos não percebiam a raiva como um grande problema de saúde em sua realidade (MERLO *et al.* 2021).

Vale ressaltar ainda que o bairro Paraíso (onde ocorreu a ação educativa) apresenta muitos animais errantes, os quais acabam por não serem contabilizados nos inquéritos da vigilância epidemiológica. Tais animais podem se organizar em matilhas ou colônias em espaços públicos, dificultando as ações de controle dessas doenças. Os animais semi domiciliados também têm grande importância epidemiológica na transmissão das zoonoses, uma vez que tem livre acesso a área pública bem como a área privada (residência do seu tutor).

Muitos animais semi domiciliados foram observados na rua Cega Matilde, local da segunda ação educativa. Um total de 46 residências desta rua foram visitadas, sendo observada a presença de cães e/ou gatos em 63% (n=29) delas. O número de cães por residência variou de 1 a 5, com 47,1% (n=8) das residências apresentando mais de 2 animais. Em relação a presença de felinos observou-se uma população maior, sendo contabilizado até 9 gatos por domicílio, com 57,2% (n=12) das residências apresentando 2 ou mais gatos.

Ao analisar o esquema vacinal tanto de cães como de gatos, observou-se que 34,5% (n=10) das residências apresentaram animais que não haviam recebido a vacina antirrábica, podendo tal comportamento ser um reflexo da falta de conhecimento sobre a doença. Em relação à escolaridade

dos tutores observou-se que 80% daqueles que não haviam vacinado seus animais apresentavam ensino fundamental incompleto. Oliveira e colaboradores (2023) observaram que a escolaridade dos tutores influenciou na vacinação dos seus animais, onde indivíduos com 12 anos ou mais de estudo tinham 2,4 vezes mais chances de vacinar todos os animais do domicílio, em relação àqueles com 0 a 8 anos de estudo. Tais dados reforçam ainda mais a importância de ações educativas que levem informação à população, em especial, acerca da necessidade da vacinação antirrábica em cães e gatos, além da vacinação pós-exposição em caso de ataques em humanos.

Outra zoonose abordada durante as visitas domiciliares foi a leishmaniose visceral. Na América do Sul, cerca de 90% dos casos de leishmaniose visceral ocorrem no Brasil, o qual passou a ter notificação compulsória devido à endemia (MARCONDES; DAY, 2019). Em nosso estudo, observou-se que 82,8% (n=24) dos tutores já ouviram sobre o calazar, porém não conheciam a forma de transmissão nem as consequências para o ser humano. A leishmaniose era considerada uma doença essencialmente rural, mas atualmente as áreas urbanas têm sido bastante afetadas pela doença.

A prevalência observada na região nordeste do Brasil é relativamente mais alta do que em outras regiões, afetando os homens duas vezes mais em relação às mulheres, além disso, fatores de risco como a faixa etária entre 20 e 39 anos e indivíduos com ensino fundamental incompleto foram identificados (NEGREIROS *et al.* 2024). Em nosso estudo, identificamos a presença marcante desses fatores de risco, com 56,5% (n=26) dos voluntários apresentando baixo grau de escolaridade (ensino fundamental incompleto) e 43,5%, (n=20) dos participantes com idade entre 20 e 39 anos.

A transmissão venérea da leishmaniose em cães também pode ocorrer e foi observada no Brasil pela primeira vez em 2008, onde cadelas negativas para calazar copularam com machos soropositivos e adquiriram a doença (SILVA *et al.* 2008). Portanto, uma outra estratégia para reduzir a prevalência dessa zoonose, bem como o número de animais errantes é a cirurgia de castração. Durante as visitas domiciliares, observou-se que nas residências que tinham cães, em 52,6% (n=10) delas havia a presença de cadelas em idade reprodutiva, tal fato possibilita a formação de um reservatório doméstico. A importância epidemiológica do cão se dá não apenas pela alta prevalência quando comparada à espécie humana, mas também pela forma assintomática observada em 80% dos cães (PALTRINIERI *et al.* 2010).

Em relação aos gatos, esses animais parecem apresentar resposta imunológica diferente em relação aos caninos, apresentando infecção auto limitante. Assim, os gatos não se apresentam como um hospedeiro potencial para o protozoário (LIMA *et al.* 2024). No entanto, os gatos têm uma grande

importância epidemiológica na transmissão da esporotricose. A exposição humana ocorre frequentemente durante atividades ao ar livre, como agricultura, jardinagem e atividades similares, resultando em inoculação dos esporos do fungo através de uma porta de entrada na pele (ROSSOW *et al.* 2020). A prevalência da esporotricose é decorrente da ausência de programas e ações de controle de caráter nacional, incapacidade de bons diagnósticos, bem como da desinformação da população com relação às medidas de controle da doença (CAVALCANTI *et al.* 2018). Em nosso estudo observou-se que 86,2% (n=25) dos participantes desconheciam completamente a doença.

Os animais mais afetados pela esporotricose são os felinos, os quais podem se infectar pela inoculação do fungo presente em plantas em decomposição, por arranhões, mordidas e contato com fluidos de outros gatos infectados (ROSSOW *et al.*, 2020). Os felinos apresentam em suas lesões cutâneas uma grande quantidade de leveduras, que podem ser transmitidas para os seres humanos (SILVA; NEGRINI, 2023). Nos últimos anos, houve um aumento do número de casos de esporotricose em diversas regiões do Brasil, porém as ações educativas para profilaxia dessa zoonose ainda são escassas.

Nogueira e colaboradores (2022) destacam a educação em saúde como uma abordagem elementar para propiciar o bem-estar e evitar adversidades, tendo em vista que se trata de uma estratégia que tem por finalidade sensibilizar as pessoas acerca de diversas problemáticas que impactam negativamente na qualidade de vida individual e/ou coletiva. Pode-se perceber que as ações educativas em saúde no contexto das zoonoses são fundamentais para que haja um fortalecimento do conhecimento da população acerca das doenças transmitidas por animais, sendo assim a melhor ferramenta visando a prevenção.

4 CONCLUSÃO

A predominância de tutores de cães e gatos e a evidente falta de conhecimento acerca da transmissão das zoonoses e das suas consequências ressaltam a necessidade de intensificar as ações educativas e as campanhas preventivas em municípios como o de Santa Cruz-RN. A abordagem participativa adotada durante a atividade educativa mostrou-se eficaz para envolver ativamente os participantes no processo de aprendizado e esclarecer dúvidas, destacando o papel dos educadores em saúde na promoção de medidas preventivas. Portanto, é indispensável que tais iniciativas sejam contínuas, subsidiadas pelas entidades públicas e amplamente divulgadas, visando assegurar a saúde e o bem-estar tanto dos animais de estimação quanto da população em geral.

REFERENCIAS

ASSIS, Gabriela Silva et al. Esporotricose felina e saúde pública. *Veterinária e Zootecnia*, v. 29, p. 001-010, 2022.

Brasil. Ministério da Saúde. Raiva: o que é, causas, sintomas, tratamento, diagnóstico e prevenção [Internet]. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/saude-inicia-distribuicao-mais-4-5-milhoes-de-doses-da-vacina-do-butantan/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/r/raiva>

BABBONI, Selene Daniela; MODOLO, José Rafael. Raiva: origem, importância e aspectos históricos. *Revista Científica da UNOPAR: Ciências Biológicas e da Saúde*, v. 13, ed. especial, p. 349–356, 2011.

BUTANTAN INSTITUTO. Por que o vírus da raiva é tão letal? Saiba por que a doença mata bichos e humanos e entenda a importância da vacinação. São Paulo: Instituto Butantan, 31 maio 2023. Disponível em: <https://butantan.gov.br/noticias/por-que-o-virus-da-raiva-e-tao-letal-saiba-por-que-a-doenca-mata-bichos-e-humanos-e-entenda-a-importancia-da-vacinacao>. Acesso em: 23 maio 2025.

CAVALCANTI, E. D. et al. Esporotricose: revisão. *PubVet*, v. 12, n. 11, p. 1-5, nov. 2018.

FALCÃO, Eduardo Mastrangelo Marinho et al. Hospitalizações e óbitos relacionados à esporotricose no Brasil (1992–2015). *Cadernos de Saúde Pública*, v. 35, n. 4, p. e00109218, 2019.

FREITAS, A. L. et al. Leishmaniose visceral canina: revisão. *Pubvet*, v. 16, n. 10, a1245, p. 1–20, 2022.

LIMA, R. G. et al. Perfil epidemiológico da leishmaniose visceral no Brasil, no período de 2010 a 2019. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, v. 13, n. 4, p. 1–10, 2021.

LIMA TSNS, et al. Aspectos clínicos,

diagnósticos e terapêuticos da leishmaniose felina: revisão de literatura 2024. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, Curitiba, v.7, n.1, p. 99-112

MARCONDES, M., DAY, M. J. Current status and management of canine leishmaniasis in Latin America. *Research in Veterinary Science*. [online], v. 123, p. 261-272, 2019.

Merlo, D. N., Silva, R. L. C., Rocha, V. E. de S., Oliveira, B. C. R. de, Firmino, F. P., & Santos, J. F. dos. (2021). EDUCAÇÃO EM SAÚDE PARA PREVENÇÃO DA RAIVA HUMANA. *Arquivos De Ciências Veterinárias E Zoologia Da*

UNIPAR, 24(1cont).

NEGREIROS et al.

ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DOS CASOS DE LEISHMANIOSE VISCERAL NO BRASIL NO

PERÍODO DE 2013 A 2022: UM ESTUDO ECOLÓGICO 2024 *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*

Nunes ERC, Almeida DBA, Gonçalves MA, Silva MR, Macário V, Medeiros Júnior AG, Rosa MGS, Rodrigues AEN. Percepção dos idosos sobre o conhecimento e profilaxia de zoonoses parasitárias. In:

Resumos da 9ª Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão e Resumos da 6ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia; 2009, Recife. Pernambuco: JEPEX; 2009. p. 1-4.

Nogueira, D. L., Sousa, M. S. de, Dias, M. S. A., Pinto, V. P. T., Lindsay, A. C., & Machado, M. M. T. (2022). EDUCAÇÃO EM SAÚDE E NA SAÚDE: CONCEITOS, PRESSUPOSTOS E ABORDAGENS TEÓRICAS. *SANARE - Revista De*

Políticas Públicas, 21(2).

<https://doi.org/10.36925/sanare.v21i2.1669>

Oliveira-Neto, R. R. de, Souza, V. F. de, Carvalho, P. F. G., & Frias, D. F. R. (2018). Nível de conhecimento de tutores de cães e gatos sobre zoonoses. *Revista de salud publica* (Bogota, Colombia), 20(2), 198–203. <https://doi.org/10.15446/rsap.v20n2.68155>

Oliveira FM, Tabela AO, Wagner KJP (2023). Associação entre fatores socioeconômicos e demográficos e vacinação antirrábica de cães e gatos domésticos. *Cad. saúde colet.* 31 (2)

PALTRINIERI, S.; SOLANO-GALLEGO, L.; FONDATI, A.; LUBAS, G.; GRADONI, L.; CASTAGNO, M.; CROTTI, A.; MAROLI, M.; OLIVA, G.; ROURA, X.; ZATELLI, A.; ZINI, E. Guidelines for diagnosis and clinical classification of leishmaniasis in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 36, n. 11, p. 1184-1191, 2010.

Rossow, JA, Queiroz-Telles, F., Cáceres, DH, Beer, KD, Jackson, BR, Pereira, JG, ... & Pereira, SA (2020). Uma abordagem de saúde única para combater o *Sporothrix brasiliensis*: revisão narrativa de um patógeno fúngico zoonótico emergente na América do Sul. *Jornal de Fungos*, 6(4), 247

SALZO, P.S. Aspectos dermatológicos da leishmaniose canina. *Nosso clínico*, São Paulo, ano 11, n.63, p.30-34, 2008

SCUARCIALUPI, Lígia Neves et al. Vigilância epidemiológica de doenças tropicais negligenciadas em áreas silenciosas: o caso da esporotricose zoonótica. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 30, n. 3, p. 1–11, 2025.

SILVA, Giovanna Lopes da; NEGRINI, Lívia Keunecke de Oliveira. Esporotricose em felinos domésticos: revisão de literatura. *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP*, São Paulo, v. 21, e38419, 2023.

Capítulo 2



10.37423/250710184

A PRODUÇÃO FAMILIAR EM SÃO DOMINGOS-GO – D. OTACÍLIA E SEU GANGA, UM ESTUDO DE CASO

MAGDA BEATRIZ DE ALMEIDA MATTEUCCI

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS



Resumo: A pesquisa teve por objetivo estudar e registrar as práticas agrícolas da pequena produção rural de um casal de agricultores no município de São Domingos – GO, sob a dimensão agroecológica. As práticas foram descritas, sistematizadas e analisadas tendo como referência critérios de sustentabilidade. O município de São Domingos, situado na região do nordeste goiano é detentor dos menores índices de IDH do Estado de Goiás, tendo como atividade econômica predominante a pecuária extensiva de corte, não obstante possua um potencial ecoturístico ao abrigar um complexo de cavernas integrante do Parque Estadual da Terra Ronca. A propriedade de referência tem 0,8 ha com dezesseis arranjos espaciais de trinta e quatro espécies vegetais de frutíferas, medicinais e graníferas, conjuntamente integrada à criação de galinhas.

Palavras chave: agroecologia; indicadores de sustentabilidade; agricultura familiar; conhecimento tradicional.

INTRODUÇÃO

A cada dia a população brasileira é menos rurícola e mais urbana, outro fenômeno também notável e que acompanha o esvaziamento dos campos é o aumento a concentração da posse da terra. Contudo, apesar da diminuição da população rural, a produção agrícola consegue abastecer o mercado interno de alimentos, tendo os pequenos produtores, da agricultura familiar, como responsáveis pela maior parte da produção desses alimentos, considerando que as 4.367.902 propriedades rurais familiares, ocupam apenas 24,3% da área dos estabelecimentos agropecuários brasileiros, são responsáveis por empregar 75% da mão de obra do campo, sendo responsável pela segurança alimentar dos brasileiros. Isto por que a maior contribuição deste segmento se dá com relação a produtos que compõem a dieta alimentar básica da população brasileira ao produzirem 70% do feijão, 34% do arroz, 87% da mandioca, 46% do milho, 38% do café, 62% da banana, 59% do plantel de suínos, 50% das aves, 30% dos bovinos e 58% do leite consumidos pela população brasileira (IBGE 2013, MDA 2013).

A agricultura familiar é a forma de organização de produção mais próxima dos preceitos da agroecologia ao viabilizar o uso de práticas de produção como a multiplicidade de espécies cultivadas simultaneamente em pequenas áreas, o restrito emprego de agroquímicos, como fertilizantes de síntese e agrotóxicos e a utilização de sementes crioulas (Veiga 1996).

Neste contexto, a maioria dos agricultores de subsistência, ou familiares, usualmente, ou como regra, plantam duas ou mais espécies ao mesmo tempo e no mesmo lugar. Outro aspecto é que se utilizam de conhecimentos teóricos e práticos acumulados ao longo de gerações, esta última, uma das características essenciais da forma de produção familiar.

São Domingos é um município do nordeste goiano a 450 km de Brasília-DF, localizado entre as coordenadas geográficas de 13° 50' 40' de latitude Sul e 46° 49' 20' de latitude W. Gr., na microrregião do Vão do Paranã, considerada o “corredor da miséria” no Estado de Goiás, pois os municípios que a compõem apresentam os menores índices de desenvolvimento humano (IDH) do Estado. A atividade patronal predominante é a pecuária de corte extensiva e a agricultura praticada nos minifúndios é de subsistência. A região apresenta ainda o potencial ecoturístico do complexo de cavernas protegido pelo Parque Estadual de Terra Ronca (IBGE 2013, Matteucci 2002).

O objetivo da pesquisa foi estudar e registrar as práticas agrícolas da pequena produção rural de um casal de agricultores no município de São Domingos – GO, sob a dimensão agroecológica.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em um módulo rural considerado pelos proprietários, D. Otacília e Seu Ganga, como sendo o quintal da propriedade no período de 05 a 07 de fevereiro de 2010. Com dimensão de aproximadamente 0,8ha a área possui um córrego ao fundo de onde provem água para todas as atividades e no, mesmo espaço onde se desenvolvem as atividades agrícolas, encontra-se a casa, um rústico paiol e o galinheiro.

A unidade produtiva encontra-se a margem da rodovia estadual GO-108, antiga GO-536, uma via sem capeamento asfáltico que interliga as cidades de São Domingos e Guarani de Goiás, a uma distancia de 50km da sede do município de São Domingos e a 300m da principal entrada do Parque Estadual de Terra Ronca.

Como recurso metodológico foi adotado a observação participante que é uma técnica de pesquisa qualitativa que envolve toda observação direta no campo de pesquisa, como definida por Gajardo, 1986 e Trivinos, 1994, e entrevistas semi estruturadas com os agricultores. As informações coletadas foram registradas como anotações, descrevendo os fenômenos observados no campo.

Foram estabelecidos parâmetros qualitativos para avaliar a sustentabilidade das atividades familiares esses indicadores estão relacionados baixo com as respectivas variáveis e os meios de verificação.

Quadro 1. Indicadores qualitativos de sustentabilidade adotados para avaliar as atividades de D. Otacília e S. Ganga.

Indicadores	Variável	Meio de verificação
Ambiental	biodiversidade	diversidade animal e vegetal
	conservação do solo	erosão do solo
	recursos empregados	uso de insumos internos/externos
Econômico	ênfase na diversificação	itens alimentares adaptados ao ambiente sócio-cultural
	renda/comercialização	produtos comercializados

	agregação de valor	produtos transformados
Social	integração familiar	organização do trabalho
	integração sociocultural	escolaridade/qualificação
	participação comunitária	geração de emprego

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Toda condução da atividade na produtiva na propriedade em estudo é feita pelo casal, ambos com mais de 30 anos trabalhando a terra.

Sendo cultivadas pelo casal de agricultores foram encontradas e identificadas 34 espécies vegetais distribuídas em 22 famílias botânicas, sendo elas: abacaxi (*Ananas comosus*); abóbora (*Cucurbita moschata*); amendoim (*Arachis hypogaea*); alecrim (*Rosmarinus officinalis*); alface (*Lactuca sativa*); banana (*Musa acuminata*); batata doce (*Ipomoea batatas*); cana-de-açúcar (*Saccharum officinalis*); café (*Coffea arabica*); caju (*Anacardium humile*); cebolinha (*Allium fistulosum*); citronela (*Cymbopogon nardus*), coco da Bahia (*Cocos nucifera*); cravo de defunto (*Tagetes minuta*); erva cidreira (*Cymbopogon flexuosus*); erva de santa maria (*Chenopodium ambrosioides*); feijão comum (*Phaseolus vulgaris*); feijão de corda (*Vigna unguiculata*); feijão guandu (*Cajanus cajan*); fumo (*Nicotiana tabacum*); gergelim (*Sesamum indicum*); gueroba (*Syagrus oleracea*); inhame (*Colocasia esculenta*); laranja (*Citrus sinensis*); limão china (*Citrus limonia* Osbeck); mamão (*Carica papaya*), mamona (*Ricinus communis*); mandioca (*Manihot esculenta*); maracujá (*Passiflora edulis*); melancia (*Citrullus lanatus*); milho (*Zea mays*); salsa (*Petroselinum crispum*); pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) e uva (*Vitis vinifera*). E as respectivas famílias: Amaranthaceae (erva de Santa Maria), Anacardiaceae (caju), Apiaceae (salsa), Arecaceae (coco da Bahia e gueroba), Asteraceae (alface e cravo de defunto), Bromeliaceae (abacaxi), Caricaceae (mamão), Convolvulaceae (batata doce), Cucurbitaceae (abóbora e melancia), Discoraceae (inhame), Euphorbiaceae (mamona e mandioca), Fabaceae (amendoim, feijão comum, de corda e guandu), Labiatae (alecrim), Liliaceae (cebolinha), Musaceae (banana), Passifloraceae (maracujá), Pedaliaceae (gergelim), Poaceae (cana de açúcar, citronela, erva cidreira e

milho), Rubiaceae (café), Rutaceae (laranja e limão), Solanaceae (fumo e pimenta) e Vitaceae (uva) (Corrêa 1984).

As espécies encontravam-se distribuídas em 16 arranjos espaciais a saber:

- i) abacaxi/café/banana;
- ii) amendoim/mandioca;
- iii) milho/amendoim;
- iv) milho/abóbora;
- v) milho/gergelim;
- vi) milho/coco;
- vii) milho/melancia;
- viii) milho/abóbora/melancia;
- ix) milho/inhame;
- x) milho/feijão comum;
- xi) milho/feijão-de-corda;
- xii) mamão/ fumo;
- xiii) gergelim/melancia/abóbora;
- xiv) gergelim/abóbora;
- xv) gergelim/amendoim; e
- xvi) mandioca/feijão guandu.

Quadro 2. Para os indicadores adotados foram identificados:

Indicadores	Variável	Identificados
Ambiental	biodiversidade	34 espécies cultivadas e criação de galinhas
	conservação do solo	16 arranjos espaciais
	recursos empregados	esterco bovino e farinha de osso

Econômico	ênfase na diversificação	27 itens alimentares adaptados ao ambiente sócio-cultural
	renda/comercialização	17 produtos comercializados
	agregação de valor	07 produtos transformados
Social	integração familiar	processo produtivo conduzido pelos proprietários
	integração sócio-cultural	ausente
	participação comunitária	mão-de-obra familiar

Não obstante terem “pouco estudo”, segundo suas próprias palavras, o casal preserva e promove a biodiversidade através do policultivo. As 34 espécies vegetais e respectivos arranjos foram plantados numa área de 0,8 ha e reproduz os conhecimentos da agricultura familiar daquela região. De acordo com D.Otacília o que plantou e seus respectivos arranjos obedeceram ao que ela aprendeu com seu pai, seguindo a tradição familiar.

Ao mencionar o porquê do plantio de fumo relata, entre risos, que após algumas tentativas, desistiu de plantar cenouras substituindo-a por fumo, que seu pai também plantava, “porque os coelhos iriam levar fumo e deixar sua roça em paz”. Referência bem-humorada ao fato de que os animais, herbívoros, sucessivamente destruíram sua plantação de cenouras, mas não fariam o mesmo com a de fumo.

A diversidade de plantas via policultivos, é um dos princípios básicos na agricultura agroecológica (Primavesi 1988), como também característica marcante da agricultura familiar. As plantas podem ser cultivadas em várias disposições de tempo e espaço, potencializando o uso de recursos e ressaltando características de auto-sustentação e de conservação de recursos do sistema, além de promover sua estabilidade, tanto em termos de fertilidade de solo e controle de insetos-pragas, como atuando na

diversificação da renda do agricultor (Primavesi 1988, Altieri 1989, Roel 2002, Caporal e Costabeber 2004).

Outro aspecto favorecido pela combinação espacial de espécies num mesmo espaço, simultaneamente ou não, é a proteção do solo que, sempre coberto, não está suscetível a processos erosivos. A biodiversidade estabelece no agroecossistema, numerosas e complexas interações que favorecem o solo e as plantas isto porque o cultivo do solo com uma multiplicidade de espécies de plantas promove a diversidade da microvida no solo. A fauna de microorganismos ajuda a conservá-lo como também os microorganismos interferem na fertilidade e no rendimento das safras potencializando-as. No tocante ao tema em foco a diversidade de plantas implica na manutenção da fauna de microorganismos do solo o que ajuda a conservá-lo, e, portanto, impede sua decadência-erosão (Primavesi 1952).

Khatounian (2001) destaca que a diversificação de culturas é o ponto-chave para a manutenção da fertilidade dos sistemas, para controle de pragas e doenças e para a estabilidade econômica regional.

Um recurso advindo da tradição que empregam é a dobra do milho, prática cultural considerada necessária para apressar a maturação, como também para sombrear o feijão plantado em consórcio. A dobra é feita pelo agricultor a uma mesma altura, com uma simetria perfeita, demonstrando nesta prática sua habilidade adquirida em muitos anos de lida com a agricultura. (Figura 1).



Figura 1- Policultivos e dobra do milho, prática cultural executada simetricamente.

Outra prática que fazem uso é aplicar a farinha de ossos que eles produzem como um adubo orgânico para as plantas (Figura 2). A farinha de ossos é um dos mais antigos fertilizantes fosfatados empregados na agricultura, a referência da utilização agrícola da farinha de ossos no Brasil foi feita por Amaral (1910). Trata-se de ossos processados, principalmente ossos de bovinos e empregados como uma fonte de fósforo de liberação lenta. Kiehl (1985) observou variações de 24% até 35% de P_2O_5 total nesse material, valores que dependem da técnica utilizada para o processamento dos ossos. Neste particular é necessário salientar que o emprego da farinha de ossos está em desuso nas práticas agrícolas agroecológicas ou mesmo na agricultura tradicional, com seu emprego concentrando-se na formulação de rações para frangos e suínos ou utilizado em jardinagem. O fato de ser produzida e utilizada pelo casal reforça a tese do caráter do hábito das práticas culturais que eles mantêm bem como a sustentabilidade das práticas adotadas na condução das lavouras.

Outra forma de fornecer nutrientes às plantas tradicionalmente utilizada pelos agricultores familiares é o esterco de gado curtido. A adubação orgânica com esterco bovino é uma prática milenar, tendo perdido prestígio com a introdução da adubação mineral, em meados do século 19, (Sampaio *et al* 2007). Dentre os estercos o bovino é um dos mais ricos em fibras seu uso auxilia a desenvolver organismos que são antagonistas de fungos causadores de doença de solo (Primavesi 1988). Considera-se ainda o fato de que a adubação orgânica promove a reciclagem de resíduos rurais, o que possibilita maior autonomia dos produtores atenuando a necessidade de insumos externos. Apresenta ainda a vantagem de poder estar localmente disponível mas, como não possuem gado D. Otacília e Seu Ganga aproveitam aquele que coletam em pastos próximos, fazem a cura e aplicam.

A utilização de insumos na propriedade, considerados provenientes de outras atividades é um caminho na busca da sustentabilidade dos sistemas produtivos, diminuindo a dependência de insumos externos à propriedade (Gliessman 2001).

As sementes, excetuando-se o amendoim, grão para consumo comprado em supermercado, são provenientes das colheitas do ano anterior, sendo o milho armazenado num paiol de um ano para o outro.



Figura 2- D.Otacília e a farinha de ossos que produziu

Não fazem uso de agroquímicos de qualquer natureza. A forma de conduzir a lavoura, policultivos, apresenta por si uma forma de controlar a população de insetos e fungos patogênicos (Figura 3). No cultivo do gergelim transparece uma das mais antigas técnicas de controle de formigas: a utilização de cultura armadilha. Prática em desuso por sua considerada dificuldade de condução. No entanto, trata-se de uma planta valor econômico e de múltiplos usos inclusive na medicina popular, fato reconhecido pela agricultora em tela (Queiroga *et al.* 2007, Souza *et al* 1997, Barreto 1930)

O fato do solo encontrar-se continuamente coberto por múltiplos cultivos dificulta a proliferação de invasoras tornando o controle das mesmas, de acordo com relato dos agricultores, uma prática esporádica. A limpeza da área, quando necessária, é realizada manualmente com emprego de enxada ou simples monda.



Figura 3- Visão parcial da lavoura e sua forma de condução destacando-se a diversidade de espécies e a cobertura do solo.

Com a diversidade de plantas também ocorre colheitas diversificadas ao longo do ano, com renda distribuída de forma mais homogênea. De acordo com Queiroz (2005), os produtos da biodiversidade local, advindos de atividades produtivas que empregam o conhecimento tradicional e agregam valor a estes produtos, e a produtos similares produzidos localmente, são alternativas econômicas que contribuem para a geração de renda além de promover uma correlação direta entre geração de renda e conservação da biodiversidade, com amplas implicações educativas e demonstrativas.

Agregam valor ao milho que quando verde é utilizado para fabricação de pamonhas, quando maduro alimenta as galinhas, criadas em um cercado ou é utilizado como semente para a próxima lavoura.

O coco da Bahia é matéria prima para cocadas ou vendido para consumo de sua água *in natura*. A partir da mandioca fazem farinha, uma das mais tradicionais formas de agregar valor à essa espécie no Brasil. Da mamona extraem o óleo. Do gergelim e do amendoim fazem doce. Das folhas de fumo maduras fazem o fumo de rolo. A melancia é vendida *in natura*, bem como as galinhas e seus ovos, a abóbora e os feijões: comum, de corda e guandu.

Esta forma de produção em sistemas diversificados apresenta vantagens tanto ecológicas quanto econômicas no caso em estudo acentua-se esta última com a redução de compra de insumos, pois apenas dispendem recursos ao adquirirem os grãos de amendoim para servirem como semente (Oliveira Júnior & Cabrera 2012).

Um dos principais indicadores econômicos é a diversificação de mercados e de produtos e o indicador ambiental é a biodiversidade. Maluf (2004) afirma que em razão do perfil produtivo diversificado, a agricultura familiar mantém vínculos simultâneos de distintos tipos com mercados de produtos agroindustriais.

No caso em estudo e considerando o contexto da unidade rural produtiva e os recursos disponíveis, o modelo de comercialização é restrito. Todavia, ainda que não exista um canal de comercialização definido, eles possuem mais de um meio de comercialização daquilo que produzem. Vendem na própria casa onde a porta permanece aberta e alguns dos produtos são expostos como o coco, a cocada, a melancia e os ovos. Vendem geralmente em pequena escala e esporadicamente, dependendo de quem passa na rodovia a sua porta ou dos turistas que se destinam ao conjunto de cavernas, acomodados nas propriedades próximas ou na entrada da principal caverna de Terra Ronca ou, ainda, levando a vizinhos ou ao comércio da cidade de São Domingos distante 50 km, para serem trocados por outros produtos.

CONCLUSÕES

As práticas agroecológicas são as que melhor contribuem para sustentabilidade na agricultura, pois busca a conservação do solo, trabalha com a parceria entre as ervas e as culturas, não considera insetos como pragas, e ainda integra criações e culturas. Na diversificação de culturas, no policultivo e nas demais atividades conduzidas pelo casal, mantêm-se práticas e conhecimentos empíricos tradicionais de populações rurais, atende ainda aos parâmetros ambientais e socioeconômicos de sustentabilidade propostos neste estudo. A dimensão econômica interage com a social no processo de comercialização.

A versatilidade da prática agrícola familiar do casal se opõe à especialização fragmentada da agricultura patronal brasileira e com isso cumpre também o papel social da sustentabilidade no campo.

Com estes resultados é possível afirmar que as práticas de agricultura tradicional promovidas pelo casal Otacília e Ganga permitem a manutenção de um agroecossistema com base sustentável.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, A. P. Ossos: sua transformação e aproveitamento prático. Boletim de Agricultura. Secretaria de Agricultura, Commercio e Obras Públicas do Estado de São Paulo. São Paulo, 11ª série, n.12, Dezembro, p.1054-1068. 1910.
- ALTIERI, M. A. Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa. Rio de Janeiro: PAT/FASE, 1989, 240p.
- BARRETO. V. P. Ainda o gergelim como sauvicida. Chácaras e Quintais, v. 41, n. 3, p. 252, 1930.
- CARMO, M. S. do. A Produção Familiar como Locus Ideal da Agricultura Sustentável. Agricultura em São Paulo, São Paulo, v.45, n.1, p.1-15, 1998.
- CAPORAL, F. R. e COSTABEBER, J. A. Agroecologia: alguns conceitos e princípios, 24 p. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004
- CORRÊA, M. P.. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas (6 v.). Rio de Janeiro: IBDF, 1984.
- GAJARDO, M. Pesquisa Participante na América Latina. São Paulo: Brasiliense, 1986. 93p.
- GLIESSMAN, S.R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre:EdUFRGS, 2001. 653 p.
- IBGE. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia_pagina=1. Acesso em: fev. 2013.
- KHATOUNIAN, C. A. A reconstrução ecológica da agricultura. Botucatu: Editora Agroecológica, 2001. 348p.
- KIEHL, E. J. Fertilizantes Orgânicos, Piracicaba. Editora Agronômica Ceres. 492 p.1985.
- MDA. Disponível em http://www.mda.gov.br/portal/noticias/item?item_id=3594546. Acesso em: fev. 2013
- MALUF, R. S. Mercados agroalimentares e a agricultura familiar no Brasil: agregação de valor, cadeias integradas e circuitos regionais. Ensaios FEE, Porto Alegre, v. 25, n. 1, p. 299-322, abr. 2004.
- MATTEUCCI, M. B. A, Hóspedes de si mesmos: um estudo socioambiental sobre a unidade de conservação Parque Estadual de Terra Ronca. Brasília, tese de doutorado, 2002, 194p.
- OLIVEIRA JUNIOR, C. J. F & CABREIRA, P. P. Sistemas Agroflorestais: potencial econômico da biodiversidade vegetal a partir do conhecimento tradicional ou local. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Mossoró,v.7, n.1, p. 212 – 224, 2012
- PRIMAVESI, A. B. Erosão. São Paulo: Ed Melhoramentos, 1952, 82p.
- PRIMAVESI, A. M. O manejo ecológico do solo: agricultura em regiões tropicais. São Paulo: Nobel, 1988, 549p.
- QUEIROGA, V. de P.; ARRIEL, N. H. C.; BELTRÃO, N. E. de M.; SILVA, O. R. R. F. da;

GONDIM, T. M. de S.; FIRMINO, P. de T.; CARTAXO, W. V.; SILVA, A. C.; VALE, D. G.; NÓBREGA, D. A. Cultivo ecológico do gergelim: alternativa de produção para comunidades de produtores familiares da região Semi-Árida do Nordeste . v.171 Campina Grande: Embrapa Algodão, 2007

QUEIROZ, H. L. A Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. Estudos Avançados, v. 19, n. 54, p. 183-203, 2005.54p.

TRIVINOS, A. N. S. Introdução a pesquisa em Ciências Sociais: pesquisa qualitativa em Educação. São Paulo: Atlas, 1994.

ROEL, A R A agricultura orgânica ou ecológica e a sustentabilidade da agricultura. Revista Internacional de Desenvolvimento Local. Vol. 3, N. 4, p. 57-62, Mar. 2002.

SAMPAIO, E. V. de S B; OLIVEIRA, N. M. B. de & NASCIMENTO, P. R. F. do, Eficiência da adubação orgânica com esterco bovino e com Egeria densa, R. Bras. Ci. Solo, 31:995-1002, 2007.

SOUZA, N.J.; CORRÊA, R.M.; MARQUES, E.N. et al. Determinação de doses de sementes de gergelim (*Sesamum*spp.) para o controle de formigas cortadeiras do gênero *Acromyrmex* (Hymenoptera:Formicidae). In: CONGRESSO BRAS. DE ENT., 16., 1997, Salvador. Anais... Salvador: EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical, 1997. p. 110.

VEIGA, José Eli. Agricultura familiar e sustentabilidade. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v.13, n.3, p.383-404, 1996.

Capítulo 3



10.37423/250810230

TRANSFORMAÇÕES NA CITRICULTURA BRASILEIRA: EVOLUÇÃO ESPACIAL DA PRODUÇÃO E DO RENDIMENTO DA LARANJA

Leonardo da Silva Guilmo

*Programa de Educação Continuada em
Economia e Gestão de Empresas*

Patrícia Pompermayer Sesso

*Programa de Educação Continuada em
Economia e Gestão de Empresas*

Umberto Antonio Sesso Filho

Universidade Estadual de Londrina



Resumo: Este estudo analisou a evolução da produção e dos rendimentos da cultura da laranja no Brasil entre 2001 e 2023, com foco na distribuição espacial nas microrregiões. A produção anual manteve-se relativamente estável, entre 15 e 20 milhões de toneladas, enquanto o rendimento apresentou crescimento consistente de 0,44 toneladas por hectare ao ano, resultado de avanços tecnológicos, práticas agrícolas mais eficientes e uso de variedades produtivas. A análise espacial revelou maior concentração de microrregiões com alta produção indicando expansão para além do tradicional polo paulista. Também foi observada a dispersão de clusters de alto rendimento para novas regiões, evidenciando que melhorias tecnológicas permitem altos resultados mesmo em áreas antes consideradas marginais. A estabilidade da produção aliada ao aumento dos rendimentos demonstra a resiliência do setor frente a desafios climáticos e fitossanitários. A expansão territorial e o uso de novas tecnologias apontam para um cenário promissor, reforçando a importância de políticas públicas voltadas à pesquisa, inovação e superação de obstáculos logísticos e ambientais.

Palavras-chave: citricultura; produtividade; microrregiões; análise espacial.

INTRODUÇÃO

O Brasil tem se consolidado como potência no mercado frutícola, impulsionando a economia e gerando empregos (Nunes et al., 2021). É o maior produtor mundial de laranja, com cerca de 17,6 milhões de toneladas, superando China, México e Índia, e destacando-se também na produção de outras espécies cítricas (FAO, 2023). O estado de São Paulo lidera com 13,5 milhões de toneladas, seguido por Minas Gerais, Paraná e Bahia (IBGE, 2023). A laranja é consumida in natura e processada em suco, polpa, bagaço e óleos essenciais, com destaque para o suco, que representa 80% das exportações mundiais brasileiras (Souza et al., 2021; Rissato et al., 2021).

Originária da Ásia, a laranjeira (*Citrus sinensis*) possui cultivares como Hamlin, Valência, Shamouti e Pêra, adaptadas conforme clima, solo e manejo. A maturação é classificada em precoces, meia-estação e tardias (Souza et al., 2021). A citricultura brasileira, uma das mais tradicionais do país, evoluiu em quatro fases (Borges & Miranda Costa, 2025; Erpen et al., 2018; Mônaco Neto et al., 2018; Landau et al., 2020; Fernandes, 2010; Lopes et al., 2011; Martins de Oliveira et al., 2024). A Introdução (séculos XVI–XIX) com plantas cítricas foram trazidas da Europa e difundidas pelo clima favorável (Lopes et al., 2011). Posteriormente, a Expansão Comercial (início do século XX–1970) com o crescimento da produção e exportação, com destaque para o suco concentrado. A terceira fase, Modernização (1970–2000), foi caracterizada pela consolidação do Brasil como maior exportador mundial, com multinacionais e avanços tecnológicos. Atualmente, considera-se que a fase de Sustentabilidade e Desafios (2000–presente) constitui o enfrentamento de doenças, oscilações de mercado e busca por práticas sustentáveis.

O HLB (Greening), causado por bactéria, é a principal ameaça fitossanitária, sem cura eficaz (Wulff et al., 2021; FUNDECITRUS, 2025). Os sintomas incluem mosaico verde-amarelo nas folhas e comprometimento do floema, afetando a produtividade. Desde sua detecção em 2004, houve queda na produção nacional, de 18,3 milhões para cerca de 17,6 milhões de toneladas, e redução da área cultivada de 800 mil para 570 mil hectares (FAO, 2023). Ainda assim, investimentos, tecnologias e manejo eficiente têm sustentado a competitividade da citricultura brasileira.

Considerando os desafios para o desenvolvimento da cultura de laranja no Brasil, o presente estudo teve como objetivo realizar uma análise detalhada da evolução da produção e dos rendimentos da cultura de laranja no Brasil, combinada com uma investigação exploratória de dados espaciais nas microrregiões. Especificamente, pretende-se identificar padrões de associação espacial e a formação de *clusters* com base nas variáveis relacionadas à produção e ao rendimento. Essa abordagem

integrada, que alia análises temporais a análises espaciais, possibilita uma compreensão mais abrangente dos mecanismos que impulsionam a expansão da cultura, revelando como os fatores tecnológicos, de sanidade e regionais se inter-relacionam para influenciar os resultados produtivos.

METODOLOGIA

A abordagem exploratória deste estudo visa mapear e interpretar os dados espaciais relacionados à produção e rendimento da cultura da laranja em diversas microrregiões brasileiras. A aplicação de técnicas de análise espacial permite uma visualização clara das dinâmicas espaciais e temporais envolvidas. Esta avaliação possibilita a identificação de padrões, tendências e anomalias que podem orientar políticas públicas mais eficazes e estratégias de manejo sustentável. A base de dados utilizada é disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2025), com dados sobre a cultura de laranja agregados por diferentes níveis geográficos. Os valores utilizados na pesquisa se referem à produção (toneladas), área colhida (hectares) e produtividade ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) dos anos de 2001 a 2023.

O uso inicial da Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) requer a construção de uma matriz de pesos, definida pela análise de contiguidade. Esta análise identifica a proximidade entre as observações, considerando a proximidade espacial e/ou relações socioeconômicas (Almeida, 2012). Os elementos não aleatórios e exógenos ao modelo, baseados na disposição geográfica das observações ou contiguidade, formam a base da matriz de pesos espaciais (Anselin, 1988). O objetivo da matriz é capturar os efeitos ambientais nos dados através de pesos específicos. Assim, a variável observada em uma área é ajustada por ponderações baseadas na interação ou proximidade com outras regiões influentes. A obtenção das matrizes segue a equação (1) conforme Almeida (2012), Anselin (1988) e Tyszler et al. (2006). Neste estudo, utiliza-se o modelo de contiguidade Rainha, o qual considera contíguas as regiões que compartilham fronteiras de extensão não nula e vértices (ou nós) no mapa, adotando uma abordagem abrangente para identificar a vizinhança entre as áreas (Almeida, 2012).

$$w_{ij} = \{1 \text{ se } i \text{ e } j \text{ são vizinhos}; 0 \text{ se } i \text{ e } j \text{ não são vizinhos}\} \quad (1)$$

A Estatística I de Moran é um estimador formal da dependência espacial, utilizada no cálculo da autocorrelação espacial (Almeida, 2012). Esta relação é representada matematicamente pela equação (2):

$$I = \frac{n}{\sum \sum w_{ij}} \frac{\sum \sum w_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\sum (y_i - \bar{y})^2} \quad (2)$$

Na Equação 92), tem-se n : número de unidades espaciais ou observações no conjunto de dados; y_i : variável de interesse para uma unidade espacial específica i ; $\bar{y}$: média da variável de interesse em todas as unidades espaciais; w_{ij} : peso espacial do par de unidades espaciais i e j , que mede o grau de interação ou proximidade entre elas.

A Estatística I de Moran avalia a autocorrelação linear entre os valores observados de uma variável e a média ponderada desses valores nas regiões vizinhas (Almeida, Perobelli e Ferreira, 2008). Um valor esperado de $-1/(n-1)$ indica ausência de qualquer padrão de autocorrelação espacial. Valores acima de $-1/(n-1)$ indicam autocorrelação espacial positiva, sugerindo agrupamentos ou dependência espacial de valores semelhantes. Em contraste, valores abaixo de $-1/(n-1)$ apontam para autocorrelação espacial negativa, indicando dispersão ou segregação espacial de valores distintos (Almeida, 2012).

A autocorrelação espacial positiva revela uma concordância entre os valores de uma variável e sua localização geográfica, sugerindo que regiões próximas possuem valores semelhantes. Em oposição, a autocorrelação espacial negativa demonstra discordância entre os valores da variável e sua localização geográfica, indicando que regiões adjacentes tendem a ter valores diferentes (Almeida, 2012). O gráfico de dispersão de Moran oferece uma interpretação visual da Estatística I de Moran, onde a defasagem espacial da variável em análise é representada no eixo vertical e os valores da variável são posicionados no eixo horizontal, conforme Almeida (2012). Este gráfico é dividido em quatro quadrantes – alto-alto, baixo-baixo, alto-baixo e baixo-alto – conforme ilustrado na Figura 1. Cada quadrante representa um dos quatro padrões de associação espacial local entre uma região e suas adjacências, revelando a formação de aglomerados ou clusters espaciais (Almeida, Perobelli e Ferreira, 2008).

Figura 1. Ilustração do diagrama de dispersão de Moran

Fonte: elaborado pelos autores.

Analisando a Figura 2, tem-se que um cluster "Alto-Alto" (AA), localizado no quadrante superior direito da Figura 2, indica que as áreas dentro deste agrupamento e suas adjacências apresentam valores acima da média para a variável em questão. Em contraste, um cluster "Baixo-Baixo" (BB), situado no quadrante inferior esquerdo, mostra que as regiões incluídas neste agrupamento e seus arredores possuem valores abaixo da média. Um cluster "Alto-Baixo" (AB), no quadrante inferior direito, caracteriza áreas com valores elevados cercadas por regiões de valores reduzidos. Por outro lado, um cluster "Baixo-Alto" (BA), no quadrante superior esquerdo, identifica áreas com valores baixos rodeadas por regiões de valores mais altos. Essas configurações de clusters oferecem insights valiosos sobre a configuração espacial e as inter-relações da variável analisada. As áreas nos quadrantes alto-alto e baixo-baixo demonstram autocorrelação espacial positiva, indicando a formação de clusters onde as regiões e suas vizinhanças compartilham valores semelhantes. Em contrapartida, nos quadrantes baixo-alto e alto-baixo, observa-se autocorrelação espacial negativa, caracterizada por regiões que formam clusters com valores divergentes entre si (Almeida, Perobelli e Ferreira, 2008).

Anselin e Floxax (1995) propuseram o uso da estatística I de Moran para identificar padrões locais de associação linear estatisticamente significativos. Frequentemente, utiliza-se a estatística LISA (Indicadores Locais de Associação Espacial) para esse propósito. Essa abordagem é formalizada pelas equações (3) e (4):

$$I_i = \frac{(y_i - \bar{y}) \sum w_{ij} (y_j - \bar{y})}{\sum_i (y_i - \bar{y})^2 / n} \quad (3)$$

$$I_i = z_i \sum_j w_{ij} z_j \quad (4)$$

Nas Equações (3) e (4) tem-se que z_i e z_j representam as variáveis padronizadas e a somatória sobre j é tal que somente os valores dos vizinhos $j \in J_i$ são incluídos. O conjunto J_i abrange os vizinhos da observação i , e por definição $w_{ii} = 0$.

O indicador local de autocorrelação espacial de Moran I decompõe a medida global de autocorrelação em quatro categorias distintas, que refletem a contribuição individual de cada observação. Essas categorias são representadas em quadrantes em um gráfico de dispersão, facilitando a análise dos padrões espaciais e permitindo a identificação de aglomerados onde observações vizinhas apresentam valores semelhantes (Anselin, 1995). Este indicador quantifica o grau de agrupamento de valores similares em uma região específica e destaca clusters espaciais que são estatisticamente significativos. Ele é essencial para identificar áreas onde os valores são mais similares entre si do que seria esperado ao acaso. Essas informações são cruciais para compreender padrões espaciais e têm aplicações em diversas áreas, como planejamento urbano, epidemiologia e pesquisas ambientais (Almeida, 2012).

Segundo Perobelli et al. (2007), ferramentas como o gráfico de dispersão de Moran e os Indicadores Locais de Associação Espacial (LISA) são empregadas para identificar a presença de clusters espaciais locais, sejam de valores altos ou baixos, além de determinar as áreas geográficas mais afetadas pela autocorrelação espacial. Enquanto o gráfico de dispersão de Moran ilustra a distribuição espacial dos valores e suas interconexões, as estatísticas LISA fornecem uma análise quantitativa da associação espacial em nível local, evidenciando regiões com tendências de agrupamento ou dispersão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

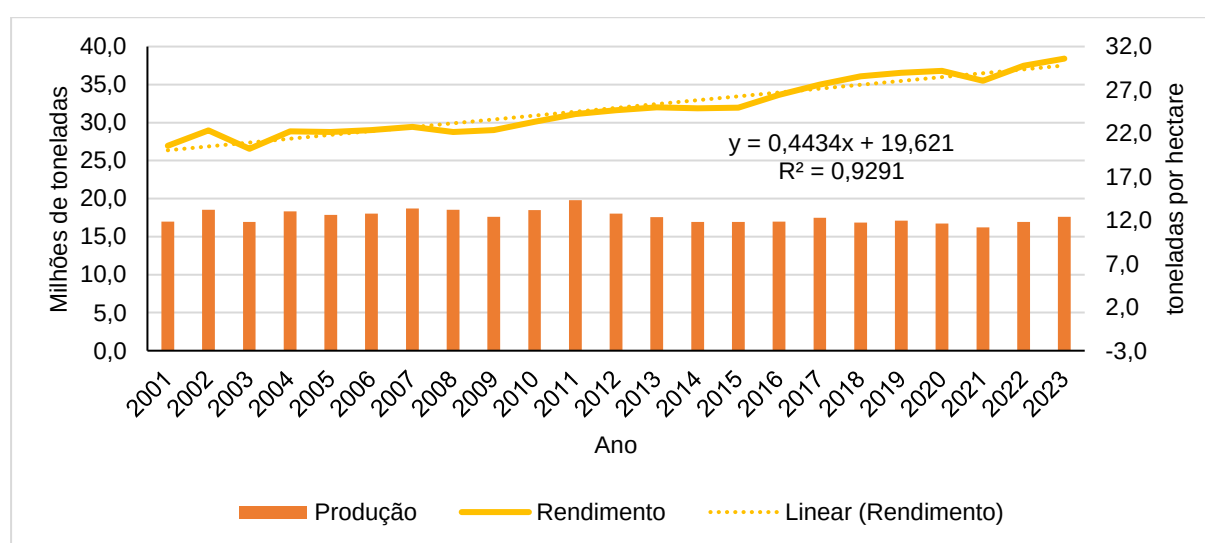
A evolução recente (2001-2023) da produção e rendimento da cultura da laranja no Brasil está ilustrada na Figura 2. A produção de laranja no Brasil entre 2001 e 2023 apresentou relativa estabilidade, com algumas variações cíclicas e desafios climáticos e fitossanitários. Durante este período, o Brasil manteve sua posição como importante produtor da fruta e suco, com destaque para o estado de São Paulo, que lidera a produção nacional. A produção de laranja apresentou tendência de crescimento até 2010, seguida valores estáveis entre 2010 e 2023. A produção média anual de laranja durante este período foi de aproximadamente 16,9 milhões de toneladas, com variações sazonais influenciadas por fatores climáticos e pragas agrícolas.

Apesar dos desafios, houve um aumento significativo na produtividade de laranja no Brasil. A equação de tendência da produtividade possui bom ajustamento, com 93% de capacidade de explicação da variação, sendo que houve aumento anual de 0,4434 toneladas por hectare passando de 20,6 para

30,6. O aumento da produtividade pode ser atribuído a melhorias tecnológicas, práticas agrícolas mais eficientes e a expansão da área de cultivo. A introdução de variedades mais produtivas e resistentes a doenças também contribuiu para o aumento da produção. A produção de laranja enfrentou desafios como o aquecimento global, pragas como o psíldeo, vetor do *Greening*, doenças como o cancro cítrico, antracnose, entre outras, além da irregularidade das chuvas. Para enfrentar esses desafios, pesquisas em universidades brasileiras têm buscado soluções biológicas para controlar as doenças e reduzir o uso de agrotóxicos. Além disso, a migração para novas áreas de cultivo em estados como Mato Grosso do Sul, Bahia e Sergipe tem sido uma estratégia adotada pelos produtores.

A estabilidade da produção de laranja no Brasil entre 2001 e 2023, aliada ao aumento da produtividade, demonstra a resiliência e a capacidade de adaptação do setor citrícola brasileiro. No entanto, os desafios climáticos e fitossanitários continuam a exigir soluções inovadoras e sustentáveis para garantir a continuidade dessa trajetória positiva.

Figura 2. Produção e rendimento da cultura da laranja no Brasil, 2001-2023.



Fonte: Resultados originais da pesquisa

A análise dos dados da Tabela 1 da área colhida de laranja das unidades da federação do Brasil entre os anos de 2000 e 2023 revela uma transformação significativa na geografia da produção citrícola nacional. A área colhida da cultura de laranja no Brasil passou por uma reconfiguração significativa, refletindo transformações estruturais, tecnológicas e mercadológicas no setor citrícola nacional. A redução da área total, que caiu de 825,2 mil hectares para 577,7 mil hectares, representa uma retração de quase 250 mil hectares em pouco mais de duas décadas. Esse movimento é liderado por São Paulo, tradicionalmente o maior produtor de laranja do país, que perdeu 215 mil hectares no período, uma

queda de quase 37%. Essa redução pode ser atribuída a múltiplos fatores, como a intensificação da produção em novas áreas, o avanço da urbanização sobre regiões agrícolas, a substituição da laranja por culturas mais rentáveis e os impactos de doenças como o greening, que exigiram a erradicação de pomares e elevaram os custos de manutenção. Outros estados também apresentaram retrações expressivas, como Sergipe, que perdeu mais de 18 mil hectares, e o Rio Grande do Sul, com uma redução de quase 7 mil hectares. Santa Catarina, por sua vez, praticamente deixou de figurar entre os produtores relevantes, com uma queda de 11,3 mil hectares para apenas 1,7 mil.

Os dados indicam uma tendência de concentração da produção em regiões mais competitivas e adaptadas às exigências do mercado e da logística. Em contrapartida, alguns estados conseguiram ampliar suas áreas colhidas, ainda que em menor escala. O Paraná se destaca como o principal vetor de crescimento, com um aumento de 7,9 mil hectares — o maior crescimento absoluto e percentual do país, com 57,6% de expansão. Esse avanço pode estar relacionado à modernização da agricultura paranaense, ao incentivo à diversificação produtiva e à adaptação climática favorável à citricultura. Alagoas, Pará, Mato Grosso do Sul e Roraima também apresentaram crescimento, embora em patamares mais modestos, indicando uma possível descentralização da produção e o surgimento de novas fronteiras citrícolas. Alguns estados, como Bahia, Minas Gerais e Paraíba, mantiveram relativa estabilidade em suas áreas colhidas, com variações inferiores a 0,2 mil hectares. Essa estabilidade pode refletir uma produção voltada a mercados regionais, com menor exposição às pressões de exportação e maior resiliência frente às oscilações de mercado.

Tabela 1. Área colhida da cultura de laranja nas unidades da federação do Brasil, 2000-2023. Valores em mil hectares.

Unidade da Federação	Ano 2001	Ano 2023
São Paulo	581,5	366,5
Bahia	49,5	49,3
Minas Gerais	43,9	40,1
Sergipe	49,8	31,3
Paraná	13,7	21,6
Rio Grande do Sul	27,0	20,3
Pará	12,7	15,1
Alagoas	4,2	9,1

Goiás	6,6	7,5
Rio de Janeiro	8,0	4,3
Espírito Santo	2,7	1,8
Santa Catarina	11,3	1,7
Amazonas	2,9	1,6
Mato Grosso do Sul	0,8	1,5
Roraima	0,3	1,4
Ceará	1,6	0,9
Paraíba	0,8	0,7
Pernambuco	1,2	0,7
Amapá	0,8	0,6
Mato Grosso	1,4	0,5
Acre	0,6	0,4
Rondônia	0,9	0,3
Piauí	0,7	0,2
Tocantins	0,2	0,1
Maranhão	1,5	0,1
Distrito Federal	0,5	0,1
Rio Grande do Norte	0,4	0,0
Total	825,2	577,7

Fonte: elaborado com dados do IBGE (2025).

A análise revela, portanto, um cenário de retração geral da área plantada, mas com nuances regionais importantes. Enquanto alguns estados enfrentam declínio acentuado, outros demonstram capacidade de adaptação e crescimento. Essa dinâmica reforça a necessidade de políticas públicas voltadas à inovação tecnológica, à sanidade vegetal e à valorização da produção regional, como estratégias para garantir a sustentabilidade e a competitividade da citricultura brasileira no longo prazo.

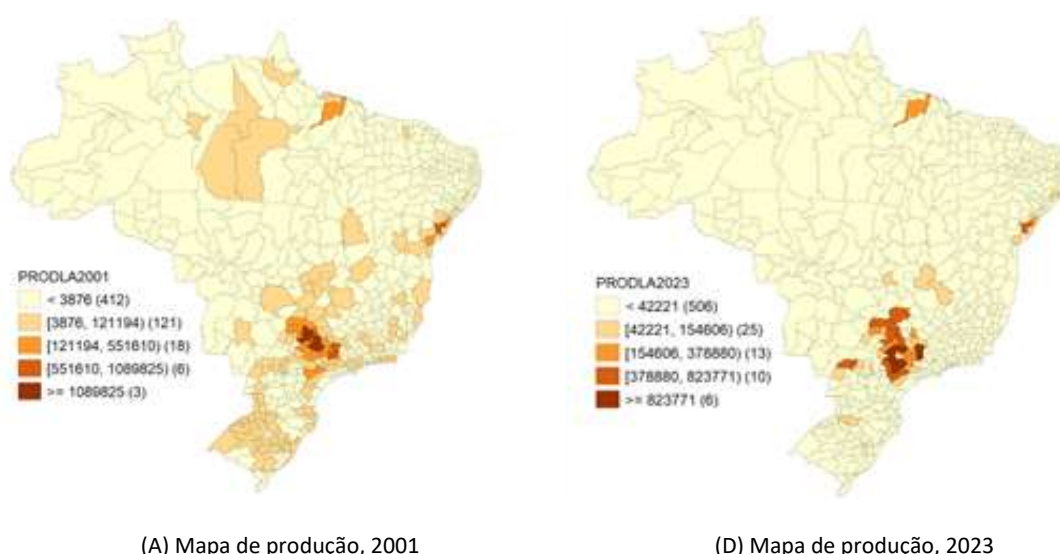
A Figura 3 ilustra os valores, diagrama de Moran e clusters espaciais da produção em toneladas da cultura da laranja nas microrregiões do Brasil nos anos 2001 e 2023. A análise dos resultados para o ano de 2001 indica que a produção era concentrada nas microrregiões do estado de São Paulo, com índice I de Moran de 0,465. O cluster espacial Alto-Alto, com microrregiões com alta produtividade e

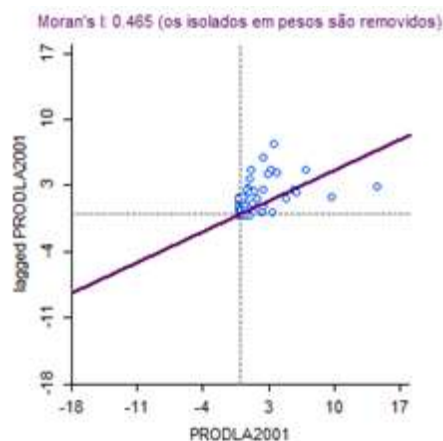
vizinhança de mesma característica, era composto por 26 unidades. Não foi identificado cluster Alto-Baixo e 119 regiões produtoras no restante do Brasil (fora do estado de São Paulo) foram consideradas clusters Baixo-Baixo.

Os resultados para o ano de 2023 mostram que houve expansão da produção para maior número de microrregiões, principalmente fora da região tradicionalmente produtora. O índice I de Moran foi de 0,535 indicando concentração da produção com formação de cluster Alto-Alto com 32 unidades, Baixo-Alto com 4 unidades e Baixo-Baixo com 127. Portanto, existe potencial de expansão da cultura da laranja para demais regiões além da tradicional do estado de São Paulo. Apesar das dificuldades mercadológicas, de defesa sanitária e tecnológicas anteriormente mencionadas, a produção de laranja foi resiliente nas principais microrregiões produtoras no período 2001-2023 e estava presente em diferentes regiões do país, principalmente Nordeste e Centro-Oeste.

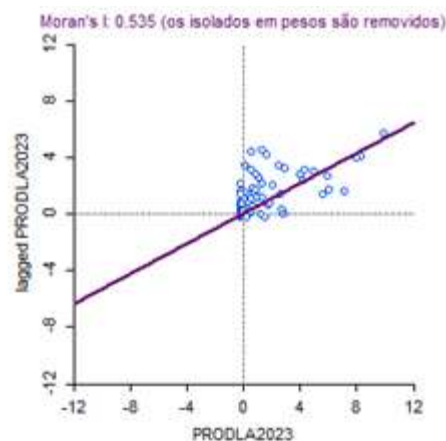
A análise da distribuição espacial da produção de laranja nas microrregiões do Brasil indica a importância de investimentos estratégicos e do desenvolvimento de políticas públicas que incentivem a descentralização produtiva. A expansão dos clusters de alta produção, evidencia que novas microrregiões possuem potencial para se consolidar como polos produtivos, contribuindo para a diversificação e a resiliência do setor citrícola. Essa tendência, ao reduzir a concentração regional, pode fortalecer a competitividade do Brasil no mercado global e incentivar a adoção de tecnologias inovadoras em áreas emergentes de produção.

Figura 3. Produção da cultura de laranja nas microrregiões do Brasil, 2001-2023. Valores em toneladas





(B) Índice I de Moran da produção, 2001



(E) Índice I de Moran da produção, 2023



(C) Clusters espaciais da produção (LISA), 2001



(F) Clusters espaciais da produção (LISA), 2023

Fonte: Resultados originais da pesquisa

A Figura 4 ilustra os valores absolutos, diagrama e índice I de Moran e clusters espaciais do rendimento da cultura de laranja nas microrregiões do Brasil. Os resultados obtidos para o ano de 2001 mostram que existe concentração das regiões com maior rendimento, com índice de 0,486. Porém, o cluster espacial Alto-Alto com 83 microrregiões que apresentaram alto rendimento com vizinhos com a mesma característica estavam espalhados por diversas regiões do país com maior concentração na região tradicional produtora do estado de São Paulo. Além disso, 7 microrregiões do cluster Alto-Baixo estavam localizadas fora desta região.

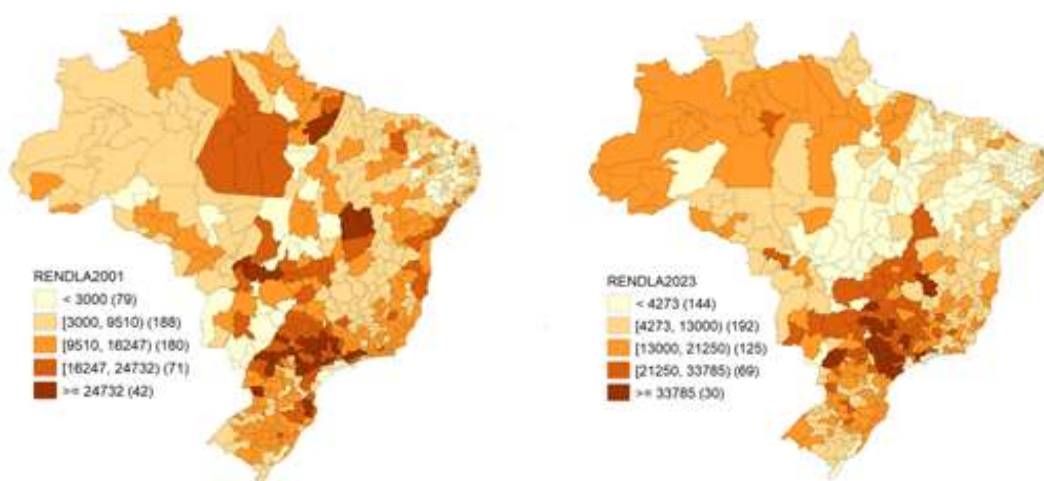
Os resultados para 2023 da análise espacial do rendimento da cultura da laranja mostraram que houve aumento da concentração das microrregiões com maior rendimento ($I=590$) e o cluster Alto-Alto era composto por 79 unidades e parte destas fora do estado de São Paulo. Existiam 7 microrregiões de

um cluster Alto-Baixo, também fora de São Paulo. Além disso, existiam 124 microrregiões em cluster Baixo-Baixo.

Os valores mensurados mostraram que, apesar da concentração da produção no estado de São Paulo, existe alto rendimento em microrregiões fora da região tradicional de cultivo. Isto indica o potencial do aumento da área de cultivo em outros estados e de aumento do rendimento no longo prazo. Os desafios são o desenvolvimento de variedades adaptadas a diferentes condições edafoclimáticas e tecnologias de produção para aumento do rendimento nas diversas microrregiões, além dos desafios logísticos impostos para o transporte, processamento e comercialização do produto in natura e derivados.

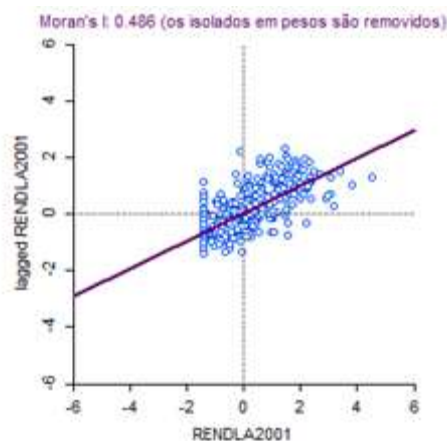
Os resultados obtidos têm profunda importância, pois demonstram que, mesmo diante dos desafios climáticos e fitossanitários, há um potencial expressivo para a expansão sustentável da citricultura em áreas além do polo tradicional de São Paulo. A identificação de clusters espaciais de rendimento, evidenciada pelo aumento do índice de Moran de 0,486 em 2001 para 0,590 em 2023, revela que unidades de alto rendimento estão se consolidando não apenas nas regiões historicamente produtivas, mas também em novas áreas, indicando oportunidades estratégicas para a diversificação territorial da produção. Esses achados fornecem subsídios para o desenvolvimento de políticas públicas e estratégias de manejo que possam otimizar a alocação de investimentos tecnológicos e ajustes nas práticas agrícolas, consolidando a competitividade global do setor citrícola brasileiro e contribuindo para a sustentabilidade da cadeia produtiva.

Figura 4. Rendimento da cultura de laranja nas microrregiões do Brasil, 2001-2023. Valores em kg.ha^{-1}

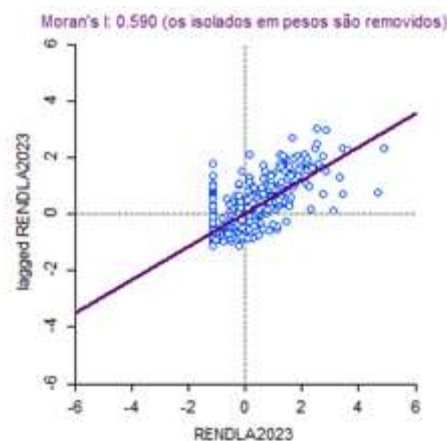


(A) Mapa de rendimento, 2001

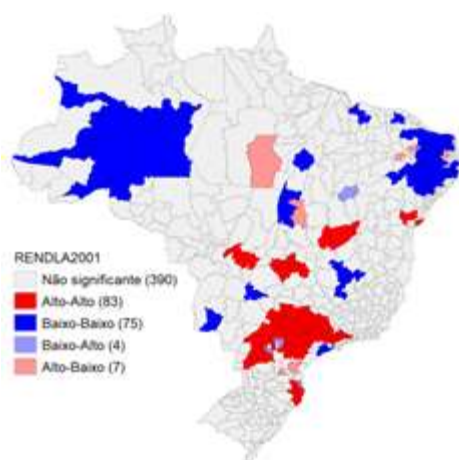
(D) Mapa de rendimento, 2023



(B) Índice I de Moran do rendimento, 2001



(E) Índice I de Moran do rendimento, 2023



(C) Clusters espaciais do rendimento (LISA), 2001



(F) Clusters espaciais do rendimento (LISA), 2023

Fonte: Resultados originais da pesquisa

CONCLUSÕES

Os resultados mostraram que entre 2001 e 2023, a produção total de laranja no Brasil manteve-se relativamente estável, variando entre 15 e 20 milhões de toneladas anuais, enquanto o rendimento registrou um crescimento consistente. O aumento de 0,44 toneladas por hectare ao ano no período de análise reflete avanços tecnológicos, a adoção de práticas agrícolas mais eficientes e o uso de variedades mais produtivas e resistentes. Portanto, apesar dos desafios climáticos e fitossanitários, o setor citrícola tem experimentado ganhos significativos de eficiência produtiva.

A análise espacial dos dados de produção, por meio do índice de Moran, revelou uma concentração dos valores de produção, com clusters Alto-Alto predominantemente no estado de São Paulo em 2001. Em 2023, o aumento do índice de Moran (de 0,465 para 0,535) e a identificação de maiores agrupamentos de microrregiões com alta produção, inclusive fora do tradicional polo paulista,

demonstram o potencial de expansão da cultura para outras regiões do país. Esse fenômeno sugere uma diversificação territorial que pode fortalecer a posição do Brasil como líder mundial, ao mesmo tempo em que estimula a inclusão de novas áreas na cadeia produtiva. A análise espacial do rendimento revelou que as microrregiões com altos índices de produtividade não se restringem somente à região tradicional de cultivo. Em 2001, os clusters de alto rendimento apresentaram uma distribuição mais concentrada, principalmente em São Paulo, mas em 2023 já foram observados clusters Alto-Alto em outras regiões. Essa dispersão indica que o aprimoramento das tecnologias e das práticas de manejo permite a obtenção de elevados rendimentos mesmo em áreas antes consideradas marginalmente produtivas, abrindo oportunidades para a expansão sustentável da cultura.

A relativa estabilidade da produção associada ao aumento dos rendimentos evidencia a resiliência do setor frente aos desafios impostos por variabilidades climáticas, pragas e doenças. Os esforços de adaptação, seja por meio da introdução de novas variedades, do investimento em tecnologias de monitoramento e manejo, ou da migração para novas áreas de cultivo, revelam um cenário promissor para a evolução contínua da citricultura brasileira. Esse cenário reforça a necessidade de políticas de apoio à pesquisa e à inovação, voltadas para a superação dos desafios edafoclimáticos e logísticos que afetam a cadeia produtiva.

Pesquisas futuras poderão aprofundar a compreensão dos determinantes socioeconômicos e agrônômicos que influenciam essas dinâmicas, contribuindo para a formulação de estratégias integradas que promovam a sustentação e o crescimento da cultura da laranja no Brasil, em especial o desenvolvimento de estratégias regionais diferenciadas, capazes de explorar o potencial produtivo das microrregiões brasileiras, ampliando a competitividade do setor em um cenário global cada vez mais exigente.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Eduardo. Econometria espacial. Campinas–SP. Alínea, v. 31, 2012.

ALMEIDA, Eduardo Simões de; PEROBELLI, Fernando Salgueiro; FERREIRA, Pedro Guilherme Costa. Existe convergência espacial da produtividade agrícola no Brasil? Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 46, p. 31-52, 2008.

ANSELIN, Luc. Spatial econometrics: methods and models. Springer Science & Business Media, 1988.

ANSELIN, Luc. Local indicators of spatial association—LISA. Geographical analysis, v. 27, n. 2, p. 93-115, 1995.

ANSELIN, Luc; FLORAX, Raymond JGM. Small sample properties of tests for spatial dependence in regression models: Some further results. In: New directions in spatial econometrics. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1995. p. 21-74.

BORGES, Ana Claudia Giannini; DE MIRANDA COSTA, Vera Mariza H. A evolução do agronegócio citrícola paulista e o perfil da intervenção do estado. Revista Brasileira Multidisciplinar, v. 9, n. 2, p. 101-124, 2005.

ERPEN, Lígia et al. Análise do cultivo da laranja no Estado de São Paulo de 2001 a 2015. Revista IPecege, v. 4, n. 1, p. 33-43, 2018.

FERNANDES, Bruno Campos. Desenvolvimento histórico da citricultura. 2010. 49p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Araraquara.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED (FAO). Produtividade por país, 2023. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>>. Acesso em 16 de janeiro. 2025.

FUNDECITRUS. Estimativa da Safra de Laranja 2023/24. Disponível em: <https://www.fundecitrus.com.br/pdf/pes_relatorios/2023_05_10_Suma%cc%81rio_Executivo_da_Estimativa_da_Safra_de_Laranja_2023-24.pdf> [Acesso em: 26 jan. 2025].

FUNDECITRUS. Greening Huanglongbing. Disponível em: <<https://www.fundecitrus.com.br/doencas/greening>> [Acesso em: 29 jan. 2025].

IBGE. Produção de Laranja no Brasil. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/laranja/br>> [Acesso em: 26 jan. 2025].

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE]. 2022. PAM - Produção Agrícola Municipal. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-epermanentes.html?=&t=resultados>>. Acesso em: 18 fev. 2024.

LANDAU, E. C.; SILVA, G. A. DA; MOURA, L.; HIRSCH, A.; GUIMARAES, D. P. (Ed.). Dinâmica da produção agropecuária e da paisagem natural no Brasil nas últimas décadas: produtos de origem vegetal. Brasília, DF: Embrapa, v. 2, cap. 26, p. 869-893, 2020.

LOPES, Jan Marcel S. et al. Importância econômica do citros no Brasil. Revista Científica Eletrônica de Agronomia, v. 20, n. 1, 2011.

MARTINS DE OLIVEIRA, Igor; PEREIRA, Luiz Andrei Gonçalves; SANTOS, Caio Carvalho. A Especialização Produtiva do Norte de Minas Gerais: os circuitos espaciais de produção da citricultura. Geo UERJ, n. 44, 2024.

MÔNACO NETO, Lourival Carmo; NEVES, Evaristo Marzabal; NEVES, Marcos Fava. O Mercado global da laranja: evolução da oferta e demanda dos últimos anos. Espaço Citrícola. Revista Eletrônica de Citricultura, v. 15, n. 74, p. 28-34, 2018.

NUNES, Letícia Graziella Teixeira et al. Hábitos digitais dos produtores de frutas e hortaliças e sua relação com o perfil socioeconômico e o negócio rural. Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar, v. 7, n. 1, p. 120-145, 2021.

PEROBELLI, Fernando Salgueiro et al. Produtividade do setor agrícola brasileiro (1991-2003): uma análise espacial. Nova economia, v. 17, p. 65-91, 2007.

RISSATO, Ana Beatriz et al. Exportação de suco de laranja concentrado brasileiro. Anais do Simpósio Sul-Mato-Grossense de Administração, v. 4, n. 4, p. 715-724, 2021.

SOUZA, G. S.; KAEFER, G. G.; IMBES, J. M.; RISSI, J.; TRENTIN, R. F. Revisão bibliográfica sobre o aproveitamento integral da laranja. Trabalho integrador – Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Xanxerê, Curso Técnico em Alimentos, trabalho de conclusão de curso. 31p. 2021.

TRIBUNA UNIÃO. Calor e Pragas Ameaçam o Futuro da Produção de Laranjas no Brasil. Disponível em: https://tribunauniao.com.br/noticias/117483/calor_e_pragas_ameacam_o_futuro_da_producao_de_laranjas_no_brasil. Acesso em: 26 jan. 2025.

TYSZLER, Marcelo. Econometria espacial: discutindo medidas para a matriz de ponderação espacial. Fundação Getúlio Vargas, 2006.

WULFF, N.A.; ECKSTEIN B.; MARTINS, E. C.; LOPES-DA-SILVA, M.; SANCHES, M. M. Huanglongbing dos citros: sintomas, bactérias associadas, vetores e diagnóstico. Circular Técnica 96. Brasília, Embrapa. 34p. 2021.

AGRONOMIA, BIOLOGIA E ZOOTECNIA: ESTUDOS FUNDAMENTAIS

VOLUME V

