



VETERINÁRIA, CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, AGRÁRIAS E AMBIENTAIS:

Fundamentos e Sustentabilidade

Fiat Lux Publishing

Frederico Barbosa (Org.)

VETERINÁRIA, CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, AGRÁRIAS E AMBIENTAIS: FUNDAMENTOS E SUSTENTABILIDADE

Fiat Lux Publishing

Goiânia, GO
2026

SUMÁRIO

Capítulo 01 . RUPTURA DE VESÍCULA BILIAR EM PEQUENOS ANIMAIS: ABORDAGEM CIRÚRGICA E MEDICINA INTENSIVA NO PÓS-OPERATÓRIO	1
Capítulo 02 . Diversidade de macroinvertebrados em um trecho do rio poxim	5
Capítulo 03 . MINI-ZOO COMO ESTRATÉGIA DE EXTENSÃO ACADÊMICA VOLTADA AO CONHECIMENTO DE ARTRÓPODES	13
Capítulo 04 . CONTAMINAÇÃO DE ALIMENTOS EM FEIRAS E MERCADOS: O POTENCIAL RISCO PARA A TRANSMISSÃO DA LEPTOSPIRA SPP.	15
Capítulo 05 . CASOS DE INTOXICAÇÃO EXÓGENA EM CRIANÇAS MENORES DE 6 ANOS NOTIFICADOS NO MARANHÃO ENTRE 2015 E 2024	17
Capítulo 06 . Visões complementares sobre plantas medicinais na promoção de sistemas agroecológicos e saúde global	19
Capítulo 07 . ESTIMATIVA DA RESPIRAÇÃO DO ECOSISTEMA EM CULTIVO DE TRIGO NO SUL DO BRASIL COM USO DE MODELO ESTATÍSTICOS	33
Capítulo 08 . DA ROÇA À FEIRA UM ESTUDO SOBRE PRÁTICAS DE CONTROLE FINANCEIRO NA AGRICULTURA FAMILIAR	42

© 2026 Fiat Lux Publishing

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida, transmitida ou armazenada sob qualquer forma sem autorização prévia da editora.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Barbosa, Frederico.

Veterinária, Ciências Biológicas, Agrárias e Ambientais:
Fundamentos e Sustentabilidade / Frederico Barbosa (Org.). --
Goiânia, GO : Fiat Lux Publishing, 2026. 49 p.

ISBN: 978-65-5898-042-1

DOI: 10.66956/978-65-5898-042-1

Assuntos: Saúde, Cuidado, Prevenção. I. Barbosa, Frederico.
II. Título.

CDD 636.089: Medicina veterinária

RUPTURA DE VESÍCULA BILIAR EM
PEQUENOS ANIMAIS: ABORDAGEM
CIRÚRGICA E MEDICINA INTENSIVA
NO PÓS-OPERATÓRIO

Paloma Pires da Silva

A ruptura de vesícula biliar é considerada uma condição de elevada gravidade na clínica de pequenos animais. Essa alteração pode ocorrer secundariamente a processos inflamatórios, como colecistite, mucocele biliar, colelitíase, colangite, colédoco peritônio ou ainda em decorrência de traumatismos abdominais. A perda da integridade vesicular resulta no extravasamento de bile para a cavidade abdominal, desencadeando peritonite biliar e favorecendo a instalação de sepse e até choque séptico. Tais complicações configuram um quadro emergencial que requer intervenção cirúrgica imediata associada a suporte intensivo. A colelitíase, frequentemente associada a casos de ruptura, é caracterizada pela presença de cálculos biliares que podem levar à obstrução do ducto colédoco ou do ducto hepático comum, impedindo o fluxo normal da bile em direção à papila duodenal. Esse bloqueio resulta em acúmulo progressivo de bile na vesícula biliar, aumento da pressão intravesicular e consequente ruptura da parede vesicular, onde a bile, composta por ácidos biliares, sais, colesterol, lipases e proteases, possui propriedades detergentes e enzimáticas que, quando extravasadas, causam lesão direta nos tecidos adjacentes por autodigestão, resultando em peritonite química, além disso a proximidade anatômica com o pâncreas faz com que esse órgão seja frequentemente acometido, podendo ocorrer necrose pancreática e pancreatopatia secundária. A bile extravasada atua como meio de cultura para bactérias intestinais, especialmente em situações de translocação bacteriana a partir do lúmen intestinal, com destaque para *Escherichia coli* e *Enterococcus spp*, que pode atingir o fígado via circulação porta, contribuindo para o desenvolvimento de peritonite séptica e hepatopatia associada. Do ponto de vista terapêutico, é importante considerar os efeitos adversos dos anti-inflamatórios na abordagem da ruptura de vesícula biliar. Os AINEs, no geral, são contraindicados devido as alterações hemodinâmicas ao qual podem causar devido injúria renal e conjuntamente podem agravar hepatopatias pré-existentes, enquanto os corticosteroides, ao atuarem sobre a fosfolipase A2, inibem a formação de prostaglandinas, leucotrienos e tromboxanos, podendo ser usados com cautela e com doses pré-estabelecidas, em alguns quadros inflamatórios das vias biliares. Sendo assim o manejo adequado de casos de ruptura de vesícula biliar inclui estabilização hemodinâmica com uso de vasopressores, instituição de antibioticoterapia, manejo emético e controle analgésico com instituição de terapias multimodais. O procedimento de eleição é a colecistectomia, realizada por laparotomia exploratória, com ligadura dos vasos e ductos biliares, associada à lavagem peritoneal para remoção da bile extravasada. Quando o procedimento não é viável, recorre-se à drenagem abdominal associada à lavagem peritoneal, até que o paciente esteja estável para o tratamento definitivo. O pós-operatório exige medicina intensiva, com monitorização contínua dos parâmetros vitais, controle efetivo da dor, ajuste da antibioticoterapia conforme cultura

e antibiograma da bile, assim como instituição de terapia hemostática devido ao alto consumo de fatores de coagulação. A combinação entre abordagem cirúrgica adequada e suporte intensivo é determinante para o sucesso terapêutico, reduzindo complicações e melhorando significativamente o prognóstico clínico.

Palavras-chave: Colectomia; Ruptura; Medicina Intensiva; Cirurgia; Pós-operatório.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Mattos, F. P. Colecistectomia em cães: técnica cirúrgica e resultados pós-operatórios." Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/279348/001211070.pdf?sequence=1> . Acesso: 19.set. 2025.

BOEIRA FERNANDES, Fernanda Beatriz da Silva Serpa et al. Choque toxêmico por ruptura de vesícula biliar em canino. *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 40, 2012. Disponível em: <https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/acta-scientiae-veterinariae/40-%282012%29/choque-toxemico-por-ruptura-de-vesicula-biliar-em-canino/>. Acesso em: 23. Set. 2025.

BERNICKER, E. T.; SANTOS, É, et al. Colecistite necrosante em um cão – relato de caso. *Ciência Animal*, [S. l.], v. 27, n. 3, p. 110-117, 2023. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/cienciaanimal/article/view/11769>. Acesso em: 29 set. 2025.

LUDWIG, L. L, et al. Surgical treatment of bile peritonitis in 24 dogs and 2 cats: a retrospective study (1987-1994). *Vet Surg*, v. 26, n. 2, p. 90-98, 1997. DOI: 10.1111/j.1532-950x.1997.tb01470.x. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9068158/>. Acesso em: 29 set. 2025.

DIVERSIDADE DE MACROINVERTEBRADOS EM UM TRECHO DO RIO POXIM

Carlos Alberto dos Santos Lima

RESUMO

Os macroinvertebrados são organismos visíveis a olho nu (maiores que 0,5 mm), que vivem em diferentes ambientes, principalmente em ambientes de água doce (rios, lagos, córregos). Algumas espécies são muito sensíveis à poluição, enquanto outras toleram ambientes degradados. Assim, o estudo da comunidade de macroinvertebrados é usado no **biomonitoramento** de rios e lagos. São organismos com grande diversidade de espécies. O presente estudo teve como objetivo analisar a composição e abundância da comunidade de macroinvertebrados aquáticos no rio Poxim Açú, Sergipe, no período de dezembro de 2024 a setembro de 2025. As coletas foram realizadas mensalmente utilizando rede tipo “D”, totalizando 1.560 indivíduos identificados. A ordem **Hemiptera** apresentou a maior abundância, com **701 indivíduos**, destacando-se a família **Veliidae** (250 indivíduos). Em seguida, a ordem **Odonata** foi representada por **582 indivíduos**, sendo a família **Gomphidae** a mais abundante (191 indivíduos). A ordem **Ephemeroptera** apresentou **177 indivíduos**, com predominância da família **Leptophlebiidae** (68 indivíduos). As ordens **Coleoptera** e **Diptera** mostraram menor representatividade, com **37 e 16 indivíduos**, respectivamente. Os resultados indicam uma maior diversidade e dominância de insetos aquáticos associados a ambientes de água corrente, sugerindo condições ecológicas que favorecem grupos adaptados à predação e ao deslocamento ativo em ambientes lóticos. As **ordens dominantes** no rio Poxim Açú foram **Hemiptera** e **Odonata**, representadas principalmente pelas famílias **Veliidae** e **Gomphidae**, respectivamente. Esses grupos são típicos de **ambientes lóticos (com correnteza)** e indicam boa oxigenação e disponibilidade de micro-habitats aquáticos.

Palavras-Chave: insetos aquáticos; entomofauna; qualidade de água; bioindicadores.

Área temática: Ciências Biológicas

INTRODUÇÃO

Os ecossistemas de água doce são essenciais para a manutenção da biodiversidade global, servindo como habitat para uma ampla variedade de organismos, incluindo peixes, anfíbios, macroinvertebrados e microrganismos. Esses ambientes aquáticos desempenham um papel crucial no suporte às cadeias tróficas e na manutenção dos serviços ecossistêmicos, como a purificação da água, a regulação do ciclo hidrológico e o fornecimento de recursos para atividades humanas (Vasco et al., 2021). No entanto, a integridade desses ecossistemas está cada vez mais ameaçada por fatores tanto naturais quanto antrópicos, que impactam diretamente a estrutura das comunidades biológicas e sua capacidade de adaptação a novas condições ambientais.

A geomorfologia dos rios e a diversidade de habitats aquáticos são fortemente influenciadas pela variabilidade das correntezas, que, por sua vez, estão relacionadas às flutuações sazonais da vazão dos rios. Durante os períodos de seca e chuva, há mudanças bruscas na profundidade, velocidade da água e qualidade do substrato, fatores que afetam a biodiversidade e a abundância de macroinvertebrados, importantes indicadores da saúde dos ecossistemas aquáticos (Richter et al., 2003). A redução na diversidade de habitats, causada pelo aumento da velocidade das correntezas, reduz a abundância de organismos bentônicos, além de promover o transporte de invertebrados para outros locais, em um fenômeno conhecido como "drift" (Brittain e Eikeland, 1988). Esses processos influenciam diretamente a composição e a dinâmica das populações de macroinvertebrados, com consequências significativas para a estrutura das comunidades aquáticas.

Além das mudanças sazonais naturais, os impactos antrópicos, como a ocupação das margens dos rios e a alteração dos cursos d'água para fins agrícolas, industriais e urbanos, representam uma ameaça crescente à integridade dos ecossistemas fluviais (Peracelli et al. 2024). A destruição de microhabitats, a contaminação por poluentes e a modificação da morfologia dos canais fluviais levam à perda de biodiversidade e comprometem o equilíbrio ecológico desses sistemas. O manejo inadequado das bacias hidrográficas, aliado às mudanças climáticas, exacerba esses efeitos, tornando fundamental a compreensão das interações entre os fatores naturais e antrópicos na dinâmica dos macroinvertebrados aquáticos.

A avaliação da diversidade de habitats e dos parâmetros físico-químicos da água é uma ferramenta essencial para monitorar as mudanças nos ecossistemas de água doce e prever as respostas das comunidades biológicas (Campos e Nucci, 2021). Os macroinvertebrados, devido à sua sensibilidade a variações nas condições ambientais, são frequentemente utilizados como bioindicadores, auxiliando

na avaliação da qualidade da água. O índice BMWP, por exemplo, pontua as famílias de macroinvertebrados de acordo com sua tolerância à poluição, fornecendo uma visão clara da saúde dos ecossistemas fluviais (Silva et al., 2016).

Neste contexto, o presente estudo visa analisar como as mudanças climáticas e as alterações antrópicas afetam a biodiversidade de macroinvertebrados em um trecho do rio Poxim-Açú, no estado de Sergipe, durante as estações seca e chuvosa, a fim de fornecer subsídios para estratégias de conservação e manejo sustentável desses ambientes.

METODOLOGIA

O campo de pesquisa, compreende três pontos distintos ao longo do rio Poxim-Açú, localizado no município de São Cristóvão, Sergipe. As coletas de macroinvertebrados foram realizadas ao longo de dois períodos sazonais: a estação seca (dezembro de 2024 a setembro de 2025) e a estação chuvosa (abril a julho de 2024). Em cada um desses períodos, foram coletados organismos utilizando uma rede tipo “D” com malha de 0,5 mm, capturando organismos bentônicos em três pontos estratégicos ao longo do rio.

Os macroinvertebrados coletados foram preservados em álcool 70% e identificados até o nível taxonômico de família, utilizando chaves de identificação específicas. As famílias foram posteriormente classificadas em três categorias com base em sua tolerância à poluição segundo o índice BMWP: organismos tolerantes (escore 1 a 3), resistentes (escore 4 a 7) e sensíveis (escore 8 a 10) (Silva et al., 2016). Para a caracterização dos habitats ao longo do rio, foi utilizado o Protocolo de Avaliação Rápida de Diversidade de Habitats, conforme proposto por Callisto et al. (2001), levando em consideração aspectos do leito e das margens do rio.

Além disso, foram medidos parâmetros físicos e geomorfológicos do rio, como largura, profundidade e vazão em cada ponto de amostragem. A variação da composição e abundância de macroinvertebrados entre os diferentes períodos de amostragem e os três pontos de coleta foi analisada utilizando gráficos de barras e análises de variância (ANOVA), seguidas de testes post hoc de Tukey para determinar diferenças significativas ($p < 0,05$). Modelos lineares generalizados (GLMs) foram ajustados para avaliar a relação entre a vazão do rio e a abundância das diferentes guildas de macroinvertebrados.

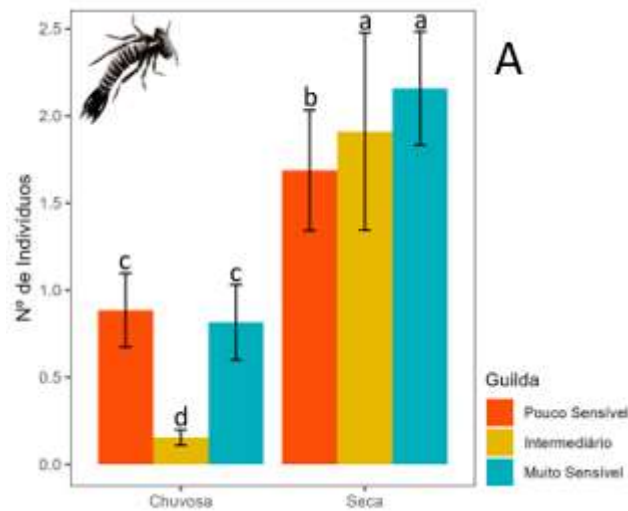
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo dos dois períodos de amostragem, foram coletados 1.560 indivíduos identificados. A ordem **Hemiptera** apresentou a maior abundância, com **701 indivíduos**, destacando-se a família **Veliidae** (250 indivíduos). Em seguida, a ordem **Odonata** foi representada por **582 indivíduos**, sendo a família **Gomphidae** a mais abundante (191 indivíduos). A ordem **Ephemeroptera** apresentou **177 indivíduos**, com predominância da família **Leptophlebiidae** (68 indivíduos). As ordens **Coleoptera** e **Diptera** mostraram menor representatividade, com **37 e 16 indivíduos**, respectivamente. Os resultados indicam uma maior diversidade e dominância de insetos aquáticos associados a ambientes de água corrente, sugerindo condições ecológicas que favorecem grupos adaptados à predação e ao deslocamento ativo em ambientes lóticos. As **ordens dominantes** no rio Poxim Açú foram **Hemiptera** e **Odonata**, representadas principalmente pelas famílias **Veliidae** e **Gomphidae**, respectivamente. A análise de variância revelou diferenças significativas entre os períodos seco e chuvoso, conforme representado na Figura 1. Durante a estação chuvosa, o aumento da vazão do rio modifica os substratos e os microhabitats utilizados pelos macroinvertebrados, além de arrastar os organismos na correnteza, fenômeno conhecido como “drift” (Patterson; Smokorowski, 2011). Esse efeito é especialmente notável entre as espécies mais sensíveis, cujas populações sofrem declínios acentuados devido à instabilidade dos habitats aquáticos durante o período de alta vazão.

Com base no índice BMWP, também foi observada uma variação na composição das comunidades macroinvertebrados entre os períodos seco e chuvoso (Figuras 1A).

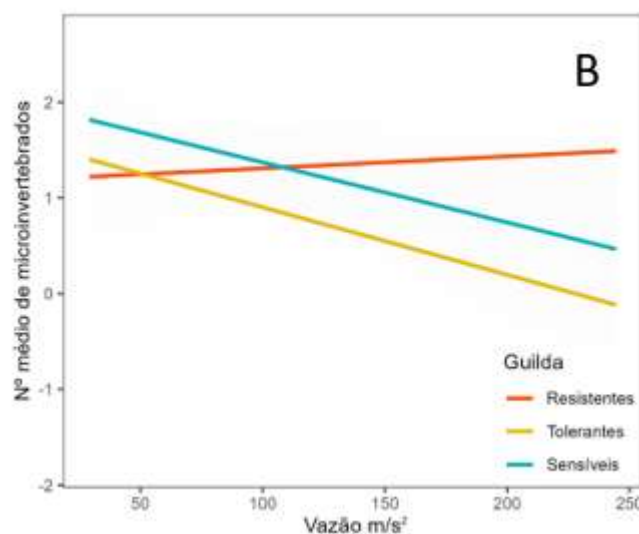
Durante a estação seca, a diminuição da vazão promove uma maior estabilidade dos habitats, permitindo maior colonização por organismos bentônicos (Vasco et al., 2021). Já durante a estação chuvosa, a elevada velocidade da correnteza altera as propriedades físico-químicas da água, como a turbidez e a quantidade de oxigênio dissolvido, afetando diretamente a presença de espécies mais sensíveis à poluição.

Figura 1. Abundância média e desvio padrão de microinvertebrados por guildas, coletados no rio Poxim-açú na estação chuvosa e seca de 2024.



A Figura 2 mostra um modelo de regressão linear generalizado que ilustra a relação entre a vazão do rio e o número médio de indivíduos das diferentes guildas de macroinvertebrados. A análise sugere que, à medida que a vazão aumenta, há uma redução significativa na abundância de organismos pertencentes às guildas mais sensíveis, como as ordens Ephemeroptera e Trichoptera. Em contrapartida, espécies mais tolerantes, como as pertencentes à ordem Hemiptera, mostraram-se menos afetadas pelas variações na vazão, indicando uma maior resiliência a essas condições ambientais.

Figura 2. Modelo de regressão linear generalizado do número médio de indivíduos da microinvertebrados, separado por guildas, relacionado a vazão do rio Poxim-açú.



Outro fator que influencia a resposta das comunidades de macroinvertebrados à variabilidade hidrológica é a capacidade de fixação das espécies aos substratos. Organismos com estruturas especializadas de fixação apresentam maior resistência ao arraste provocado pelas correntezas, enquanto aqueles em estágios de vida mais vulneráveis, como as fases emergentes dos insetos aquáticos, são mais suscetíveis a serem transportados pela água (Hansen; Closs, 2007). Esses fatores determinam a dinâmica populacional e a estrutura das guildas de macroinvertebrados ao longo do rio.

Os resultados deste estudo corroboram as observações de outros autores sobre os impactos das variações sazonais na biodiversidade de macroinvertebrados aquáticos. A maior estabilidade dos habitats durante a estação seca favorece a manutenção de uma fauna bentônica diversa e abundante (Vasco et al., 2021), enquanto a estação chuvosa representa um desafio para a persistência das espécies mais sensíveis às mudanças nas condições hidrológicas e de qualidade da água.

CONCLUSÕES

Este estudo evidencia a influência da variabilidade sazonal e das pressões antrópicas sobre as comunidades de macroinvertebrados no rio Poxim-Açú, ressaltando a importância da vazão e da qualidade da água na dinâmica dessas populações. As mudanças nas propriedades físicas e químicas do ambiente aquático, induzidas tanto por fatores naturais quanto por intervenções humanas, afetam significativamente a abundância, diversidade e composição das comunidades bentônicas.

As alterações nos padrões de fluxo fluvial, provocadas pelas chuvas sazonais, reduzem a estabilidade dos substratos e alteram os microhabitats, interferindo diretamente nas populações de macroinvertebrados, especialmente nas espécies mais sensíveis. As consequências dessa redução da biodiversidade aquática podem se estender além das comunidades de macroinvertebrados, afetando também os níveis tróficos superiores, incluindo peixes e crustáceos de importância econômica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRITAIN, J. E.; EIKELAND, T.J. Invertebrate drift – a review. *Hydrobiologia*,166: 77-93, 1988.
- CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. D. C. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 6 (1): 71-82, 2001.
- CAMPOS, J.C.; NUCCI, J.C. Protocolo de Avaliação Rápida de Rios Urbanos (PARU) como ferramenta de monitoramento ambiental. *Revista de Geografia e Ordenamento do Território*, 21: 121-138, 2021.
- HAMADA, N.; NESSIMIAN, J.L; QUERINO, R.B. Insetos aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia. Manaus: Editora do INPA, 2014.
- HANSEN, E. A.; CLOSS, G.P. 2007. Temporal consistency in the long-term spatial distribution of macroinvertebrate drift along a stream reach. *Hydrobiologia* 575: 361-371, 2007.
- PATTERSON, R. J.; SMOKOROWSKI, K.E. Assessing the benefit of flow constraints on the drifting invertebrate community of a regulated river. *River Research and Applications* 27: 99-112, 2011.
- PERACELLI, L.; AQUINO, F.G.; OLIVEIRA, M.C. Uso dos protocolos de avaliação rápida como ferramenta na gestão de recursos hídricos. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, 09 (02): 66-87, 2024.
- RICHTER, B. D.; MATHEWS, R.; HARRISON, D.L.; WIGINGTON, R. Ecologically sustainable water management: managing river flows for ecological integrity. *Ecological Applications* 13: 206-224, 2003.
- VASCO, A.N.; OLIVEIRA, A.V.S.; FEITOSA, G.A.; ARAÚJO-PIOVEZAN, T.G.; ALVES, A.E.O.; DANTAS, J.O. Impacts of dam construction on the macroinvertebrate community in the Poxin-Açú, in a tropical region. *Rev. Ambient. Água*, 16 (6): e2704, 2021.

MINI-ZOO COMO ESTRATÉGIA DE
EXTENSÃO ACADÊMICA VOLTADA AO
CONHECIMENTO DE ARTRÓPODES

Agildo Nogueira Junior
Carlos Alberto dos Santos Lima
Almiro Bispo dos Santos Júnior
Talita Guimarães de Araújo
Juliano Silva Lima
José Oliveira Dantas

A curiosidade humana em relação à diversidade de espécies e aos comportamentos animais é um importante ponto de partida para despertar o interesse pela ciência. Nesse contexto, os artrópodes destacam-se como um dos grupos que mais despertam fascínio, seja por sua abundância, formas variadas ou comportamentos sociais complexos. Paralelamente, a busca por estratégias que tornem a extensão universitária mais interativa e significativa representa um desafio constante para as Instituições de Ensino Superior (IES). Superar a concepção tradicional de extensão, centrada apenas na transferência de conhecimento, implica construir espaços que promovam o diálogo entre as IES e a comunidade, favorecendo a aprendizagem mútua. Diante dessa perspectiva, o presente trabalho apresenta um relato de experiência sobre a implantação e as atividades de visita do Mini-Zoo como ação extensionista do Instituto Federal de Sergipe – Campus São Cristóvão, voltada à popularização do conhecimento biológico e ao fortalecimento dos vínculos entre instituição e sociedade. As ações envolveram estudantes do ensino fundamental e médio de escolas públicas sergipanas e foram estruturadas a partir da criação e manutenção de um espaço expositivo, com ênfase no estudo e na observação de artrópodes, especialmente aracnídeos, e insetos. As visitas proporcionaram aos participantes uma vivência educativa e interativa, despertando a curiosidade científica. Os resultados indicaram ainda que a experiência ampliou o interesse dos visitantes pelos animais apresentados e favoreceu a ampliação do conhecimento sobre as espécies locais. Por fim, conclui-se que o Mini-Zoo configura-se como uma prática de extensão inovadora e eficaz, capaz de integrar ensino e extensão por meio da observação direta e da manipulação supervisionada de animais, aproximando a ciência do cotidiano da comunidade.

Palavras-chave: espécies locais; popularização da ciência; aprendizagem ativa; universidade-comunidade.

Área temática: Ciências Biológicas

CONTAMINAÇÃO DE ALIMENTOS EM
FEIRAS E MERCADOS: O POTENCIAL
RISCO PARA A TRANSMISSÃO DA
LEPTOSPIRA SPP.

Ana Maria Monteles Silva
Walérya Lima Silva Santos Mendonça
Daliany de Sousa Barros
Allana Freitas Barros
Dennisiane de Jesus Saraiva
Ana Beatriz Ximenes De Aragão
Maria Alice Gomes De Melo
Andressa Karina Sena Pereira

INTRODUÇÃO: A leptospirose é uma doença infecciosa grave, causada pela bactéria *Leptospira spp.*, trata-se de uma zoonose que afeta animais domésticos e o homem, o principal reservatório do agente são roedores, a transmissão se dá pelo contato direto da pele e mucosas com a urina de animais infectados e, indiretamente, pela ingestão de alimentos contaminados. Neste último caso, locais como feiras-livres e supermercados, com condições sanitárias inadequadas, podem atrair a presença de roedores e aumentar o risco de propagação da enfermidade por mantimentos. **OBJETIVO:** Evidenciar como a leptospirose pode ser contraída pelo consumo de alimentos contaminados adquiridos em feiras e mercados livres. **METODOLOGIA:** Realizou-se uma pesquisa bibliográfica, considerando artigos dos últimos cinco anos, em bases como Repositório UEMASUL e SciELO, utilizando os descritores: “leptospirose” e “contaminação alimentícia”. **RESULTADOS:** Feiras e mercados são ambientes frequentados por grande parte da população, entretanto, observa-se: infraestrutura precária, pouca fiscalização pela vigilância sanitária, mal acondicionamento dos alimentos e descarte de resíduos em locais inadequados, que propiciam a presença de roedores, favorecendo a contaminação do solo, água e alimentos comercializados nestes locais. Associado a isso, o desconhecimento das boas práticas de acondicionamento e manipulação dos mantimentos e a falta de higienização adequada por parte dos consumidores pode favorecer o aumento de casos da leptospirose por essa via de transmissão. **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** A presença da bactéria *Leptospira spp.* nos alimentos é uma preocupação para a saúde pública, requerendo maior atenção sanitária do poder governamental, principalmente em áreas externas, como comércios e feiras, onde a infestação de ratos é um problema constante. Diante disso, ações eficazes e contínuas de higienização adequada dos ambientes, uso de EPI's pelos manipuladores de alimentos, inspeção sanitária constante e orientações aos consumidores sobre o risco dos alimentos contaminados são essenciais para impedir a presença e proliferação de patógenos prejudiciais à saúde.

Palavras-chave: doenças alimentares; mercado municipal; leptospirose; ratos.

CASOS DE INTOXICAÇÃO EXÓGENA EM CRIANÇAS MENORES DE 6 ANOS NOTIFICADOS NO MARANHÃO ENTRE 2015 E 2024

Ana Carolina Costa Fonseca Guayanaz
Lorena de Cássia Rodrigues Lopes Franco
Ágata Cristine Sousa Macedo
Caroline Barroso de Carvalho
Claudio Bastos Figueiras Júnior
Leandro dos Santos Mendes
Fernando Henrique Ramos Silva

Introdução: A intoxicação exógena em crianças menores de 6 anos é uma questão de saúde pública que gera preocupação em virtude da vulnerabilidade desse grupo etário. A exposição a substâncias tóxicas, é uma das principais causas de hospitalizações e, em casos extremos, pode levar a óbito.

Objetivo Geral: Analisar os casos de intoxicação exógena em crianças menores de 6 anos notificados no estado do Maranhão entre os anos de 2015 e 2024, identificando variáveis relevantes.

Metodologia: A pesquisa baseou-se em uma abordagem quantitativa e descritiva, utilizando dados obtidos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). Foram analisadas variáveis sexo, localidade, tipo de agente tóxico e evolução do caso. A análise estatística foi realizada utilizando ferramentas apropriadas, para estabelecimento de padrões nos dados coletados. **Resultados:** Os resultados indicaram um total de 257 notificações. Houve um predomínio no sexo masculino (52,52%), de casos na faixa etária menores de 2 anos (47,08%), os agentes tóxicos mais frequentes foram agrotóxicos de uso agrícola e domiciliar. A maior parte dos casos resultou em cura sem sequelas (83,89%), embora tenha sido identificado um número relevante de casos com perda de seguimento, ignorado ou células vazias. **Considerações parciais:** Os achados destacam a necessidade de ações preventivas direcionadas à educação sobre armazenamento seguro de produtos químicos. Além disso, recomenda-se que as autoridades de saúde pública implementem políticas mais eficazes de fiscalização e controle na comercialização dessas substâncias. A capacitação de profissionais de saúde para a identificação precoce e tratamento adequado das intoxicações também se faz essencial para reduzir os impactos na população infantil do Maranhão.

Palavras-chave: intoxicação exógena; saúde pública; sistema de informação de agravos de notificação.

VISÕES COMPLEMENTARES SOBRE
PLANTAS MEDICINAIS NA PROMOÇÃO
DE SISTEMAS AGROECOLÓGICOS E
SAÚDE GLOBAL

Suélen Giacomini
Larissa Cossul
Luanna Carmem Barros Souza
Raphael de Castro Mourão
Claudia Petry

RESUMO

Diversos profissionais da área de agrárias, a partir de um exercício de resgate da importância das plantas medicinais em suas práticas cotidianas e profissionais, organizou esse trabalho dentro da disciplina de paisagismo no curso de pós-graduação em agronomia da UPF. Assim, o presente estudo busca examinar o papel das plantas medicinais na construção de sistemas produtivos resilientes, considerando sua contribuição para a conservação da biodiversidade, a promoção da saúde interconectada e a integração de saberes tradicionais e práticas científicas. Busca-se apresentar como o uso consciente das plantas medicinais pode consolidar práticas de manejo que conciliam produção agrícola, conservação ambiental, identidade cultural e benefícios econômicos, sociais e ambientais, oferecendo subsídios para estratégias interdisciplinares de planejamento e gestão sustentável das paisagens, rurais e urbanas.

Palavras-chave: Agropecuária sustentável; Fitoterapia; Saúde única.

1. INTRODUÇÃO

A construção de paisagens produtivas sustentáveis precisa ser pensada de forma abrangente, considerando não apenas a produção agrícola, mas também os aspectos ecológicos, sociais e culturais presentes nas áreas rurais. Nesse contexto, o conceito de Saúde Única, que integra a saúde humana, animal e ambiental, tem se mostrado cada vez mais relevante para orientar o planejamento e o manejo sustentável das paisagens, oferecendo um quadro teórico capaz de articular práticas de conservação ambiental, manejo agrícola e bem-estar social. Alguns autores, porém, apontam que ainda existe uma lacuna significativa no conhecimento sobre a importância dos microrganismos do solo e das plantas nesse contexto de One Health, o que pode limitar a eficácia de estratégias integradas de manejo (BANERJEE e VAN DER HEIJDEN, 2023).

As plantas medicinais, nesse cenário, representam um ponto de convergência entre saberes tradicionais, práticas agrícolas sustentáveis e sistemas de saúde, sendo amplamente utilizadas tanto na medicina popular quanto em sistemas agroecológicos, demonstrando que é possível integrar saúde, produção e conservação da biodiversidade de forma harmoniosa (BUENO et al., 2024). Estudos recentes indicam que o cultivo sustentável dessas plantas contribui para a preservação de espécies nativas, a melhoria da qualidade do solo, a promoção de serviços ecossistêmicos e o fortalecimento de práticas agrícolas que respeitam o meio ambiente e as comunidades locais, evidenciando a importância do manejo consciente para a sustentabilidade do território.

Além disso, as interações entre plantas medicinais e microrganismos do solo ainda estão sendo exploradas, mas já demonstram influenciar diretamente a saúde das plantas, a fertilidade do solo, a disponibilidade de nutrientes e a resiliência das culturas frente a estresses abióticos e bióticos, como pragas e mudanças climáticas. Essas interações reforçam a necessidade de compreender a paisagem rural como um sistema integrado, no qual processos biológicos, sociais e culturais estão interligados e devem ser considerados simultaneamente nas decisões de manejo (HAQ et al., 2025).

Analisar paisagens produtivas sustentáveis exige articular conhecimentos provenientes de diferentes disciplinas, como agronomia, ecologia, etnobotânica e saúde pública, promovendo uma visão sistêmica e multidimensional do território. Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo examinar o papel das plantas medicinais na construção de sistemas produtivos resilientes, considerando sua contribuição para a conservação da biodiversidade, a promoção da saúde interconectada e a integração de saberes tradicionais e práticas científicas. A pesquisa busca compreender como o uso consciente das plantas medicinais pode consolidar práticas de manejo que

conciliam produção agrícola, conservação ambiental, identidade cultural e benefícios econômicos, sociais e ambientais, oferecendo subsídios para estratégias interdisciplinares de planejamento e gestão sustentável das paisagens rurais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para conduzir a revisão sistemática, foi realizada uma busca estruturada em bases de dados acadêmicas, incluindo Scopus, Web of Science, ScienceDirect e Scielo, selecionadas por sua abrangência de publicações revisadas por pares. A pesquisa foi realizada utilizando os campos de título, resumo e palavras-chave, sem restrição quanto ao acesso aberto, de forma a garantir a cobertura completa da literatura disponível.

A estratégia de busca combinou termos relacionados a plantas medicinais e sustentabilidade, utilizando operadores booleanos para integrar diferentes áreas do conhecimento. Para agronomia e agroecologia, foram utilizados os termos (“cultivo de plantas medicinais” OR “manejo sustentável” OR “agroecossistemas” OR “adubação orgânica” OR “fertilidade do solo”); para ecologia e biodiversidade, os termos (“conservação da biodiversidade” OR “ecossistemas agrícolas” OR “interações planta-microrganismo” OR “serviços ecossistêmicos” OR “sustentabilidade ambiental”); para saúde humana e animal, no enfoque de One Health, os termos (“medicina tradicional” OR “fitoterapia” OR “saúde pública” OR “saúde animal” OR “microbioma” OR “resistência antimicrobiana”); e para ciências sociais e culturais, os termos (“conhecimento tradicional” OR “comunidades rurais” OR “práticas culturais” OR “uso sustentável de plantas” OR “soberania alimentar”).

A busca contemplou publicações recentes, de 2020 a 2025, bem como trabalhos anteriores a 2020 que forneceram base histórica e conceitual, garantindo uma análise integrativa dos temas. Os estudos selecionados foram avaliados quanto aos seus objetivos, delineamentos metodológicos, resultados e contribuições, com ênfase na integração entre práticas agrícolas, conservação ambiental, saúde humana e animal, e dimensões socioculturais, permitindo consolidar evidências sobre o papel das plantas medicinais na promoção de paisagens produtivas sustentáveis e na implementação de abordagens interdisciplinares alinhadas ao conceito de One Health.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inserção de plantas medicinais na construção de paisagens produtivas sustentáveis tem despertado crescente interesse por seu caráter multifuncional e pelo potencial de integração entre diferentes áreas do conhecimento. Nesse contexto, este estudo reuniu cinco perspectivas interdisciplinares, Zootecnia, Agronomia, Biologia, Paisagismo e Economia Doméstica, evidenciando como essas espécies podem contribuir simultaneamente para a sustentabilidade ambiental, produtiva e socioeconômica. No campo da Zootecnia, o uso de plantas medicinais tem se destacado como uma estratégia promissora para a promoção da saúde animal e a redução da dependência de antibióticos convencionais, em razão da presença de compostos bioativos com propriedades antimicrobianas, antioxidantes e imunomoduladoras, observadas em espécies como bananeira, nim e alho (ESCOSTEGUY, 2014). Além da aplicação sanitária, esses recursos vegetais também têm demonstrado relevância na nutrição animal, uma vez que extratos e metabólitos secundários podem favorecer a digestibilidade dos nutrientes, modular a microbiota gastrointestinal e melhorar o desempenho zootécnico, como observado para o chá-verde, cujo uso foi associado ao incremento do ganho de peso em ruminantes (LIMA et al., 2024).

Nessa perspectiva, KURALKAR e KURALKAR (2021) ressaltam que os produtos herbais vêm sendo progressivamente incorporados à produção animal como alternativas sustentáveis aos insumos sintéticos, especialmente diante do aumento da resistência microbiana, da preocupação com resíduos químicos em produtos de origem animal e da crescente demanda por sistemas pecuários orgânicos. Segundo os autores, metabólitos secundários, como taninos, saponinas, flavonoides e óleos essenciais, desempenham funções como aditivos alimentares, promotores de crescimento, imunomoduladores e moduladores ruminais, contribuindo para melhorias no desempenho produtivo e reprodutivo. Adicionalmente, o uso dessas espécies pode gerar benefícios ambientais, como a redução das emissões de metano e amônia, reforçando sua contribuição para a sustentabilidade da produção pecuária.

De forma complementar, Ivanova et al. (2024) destacam que as plantas medicinais constituem importante fonte de fitobióticos aplicáveis como aditivos alimentares, configurando alternativa sustentável ao uso de antibióticos sintéticos e promotores hormonais de crescimento. Os autores evidenciam que metabólitos como taninos, saponinas, flavonoides, alcaloides e óleos essenciais exercem atividades antimicrobianas, imunomoduladoras, antioxidantes e promotoras de crescimento,

refletindo em melhorias na saúde intestinal, no aproveitamento dos nutrientes e no desempenho zootécnico. O estudo também aponta redução na morbidade e mortalidade dos rebanhos, além da diminuição de resíduos químicos em produtos de origem animal, aspectos que fortalecem a segurança alimentar e a sustentabilidade dos sistemas pecuários. Sob a ótica socioeconômica, a expansão do mercado global de fitobióticos evidencia o potencial dessas espécies para a inovação e agregação de valor na cadeia produtiva animal.

Na mesma linha, Iommelli et al. (2025) ressaltam o papel funcional e econômico de plantas medicinais mediterrâneas, como alho, orégano e alecrim, na alimentação de ruminantes leiteiros, evidenciando seu potencial para o desenvolvimento de sistemas zootécnicos mais sustentáveis. De acordo com os autores, essas espécies atuam como aditivos fitogênicos capazes de modular positivamente a fermentação ruminal, melhorar a digestibilidade dos nutrientes, favorecer a saúde animal e incrementar parâmetros produtivos, como rendimento e qualidade do leite. Além dos efeitos fisiológicos, a revisão destaca propriedades antioxidantes e antimicrobianas que contribuem para a redução do uso de antibióticos convencionais, atendendo às exigências por produtos de origem animal mais seguros e alinhados aos princípios da pecuária sustentável. Sob a perspectiva socioeconômica, o uso estratégico dessas plantas pode reduzir custos com insumos sanitários, agregar valor à produção leiteira e ampliar a viabilidade econômica dos sistemas produtivos, especialmente em propriedades voltadas à inovação e diferenciação de mercado.

Na Agronomia, a utilização de extratos e óleos essenciais vegetais no controle de fitopatógenos tem se destacado como uma alternativa sustentável aos produtos sintéticos, embora ainda existam limitações relacionadas à padronização de protocolos, definição de doses seguras e exigências regulatórias. Como exemplo, o óleo essencial de alecrim-do-mato apresenta atividade antifúngica relevante, mas ainda carece de informações consistentes sobre concentração ideal de uso e possíveis efeitos ambientais (SANTOS et al., 2012). Nesse contexto, a Biologia desempenha papel fundamental ao elucidar as interações ecológicas e os mecanismos de defesa mediados por metabólitos secundários, favorecendo o uso racional de plantas medicinais no biocontrole. Estudos recentes têm demonstrado que óleos essenciais de espécies como pimenta-rosa (*Schinus terebinthifolius*), cravo-da-índia (*Syzygium aromaticum*) e eucalipto (*Eucalyptus globulus*) apresentam ação expressiva contra diferentes microrganismos fitopatogênicos, incluindo *Colletotrichum theobromicola*, agente causal da antracnose, reforçando seu potencial como bioinsumos agrícolas (PINTO et al., 2023; MELO & ZACHARIAS, 2019). Além disso, o óleo essencial de *S. terebinthifolius* tem demonstrado elevada

atividade inseticida e antifúngica em grãos armazenados, evidenciando a versatilidade ecológica desta espécie no manejo sustentável de pragas e doenças. Apesar do potencial, a complexidade das interações entre organismos, ambiente e composição química das plantas ainda representa um desafio para a adoção em larga escala, tornando indispensáveis estudos mais aprofundados para maximizar a eficiência dessas estratégias sem comprometer suas propriedades biológicas e terapêuticas (BERNARDI et al., 2024).

Essa versatilidade biológica também foi evidenciada por Araújo Pereira et al. (2024), que demonstraram o potencial antiparasitário e antimicrobiano do óleo essencial de *Schinus terebinthifolius* contra patógenos de peixes e camarões. O estudo mostrou que a concentração de 2% foi capaz de promover 100% de eficácia contra *Epistylis* sp. em apenas 5 minutos, além de apresentar atividade antimicrobiana contra bactérias como *Aeromonas hydrophila* e espécies de *Vibrio*, destacando o óleo essencial como uma alternativa promissora aos antibióticos convencionais. Entre as espécies medicinais de interesse, *Syzygium aromaticum* destaca-se pela elevada atividade antifúngica e capacidade de reduzir a formação de biofilmes de *Candida* spp., efeito amplamente associado ao eugenol, composto fenólico majoritário do óleo essencial. A ausência de sinais relevantes de toxicidade em modelos biológicos reforça a viabilidade do uso desse metabólito em abordagens sustentáveis de controle microbiano, ampliando seu potencial em programas de biocontrole e ecologia química aplicada (VASCONCELOS et al., 2024).

Favaretto (2018) realiza uma abordagem aprofundada acerca do potencial herbicida do capim-annoni (*Eragrostis plana*), destacando a sua atividade alelopática como fonte de compostos bioativos com efeito fitotóxico. A pesquisa enfatiza a importância do estudo das interações químicas entre plantas, especialmente na busca por alternativas sustentáveis ao uso de herbicidas sintéticos, que apresentam problemas ambientais e podem induzir resistência em plantas daninhas. Para tanto, o trabalho inclui o fracionamento de extratos etanólicos de folhas da espécie, com a utilização de solventes de polaridades variadas, permitindo a obtenção de frações com maior atividade fitotóxica. Estas frações, sobretudo as de hexano e diclorometano, demonstraram inibição na germinação e no crescimento inicial de espécies-alvo, como *Digitaria insularis*, *Bidens pilosa*, *Conyza canadensis* e *Lactuca sativa*, além de apresentarem maior eficácia contra plantas monocotiledôneas. A partir dessas frações, foram isolados três diterpenos inéditos, além do ácido α -linolênico, encontrados nas raízes e folhas, contribuindo para a descrição química da espécie e sugerindo a existência de novos esqueleto de carbono. Os compostos identificados exibiram potencial fitotóxico na fase de testes, indicando que

podem ser desenvolvidos como herbicidas naturais, com mecanismos de ação distintos dos produtos convencionais. Assim, esta pesquisa evidencia o potencial do capim-annoni como fonte de moléculas bioativas com aplicação na agricultura sustentável, contribuindo para o desenvolvimento de novos herbicidas de origem vegetal.

Avaliando 30 espécies vegetais, Allagui, Moumni & Romanazzi (2024) observaram que óleos como os de *Syzygium aromaticum*, *Cinnamomum verum* e *Cymbopogon nardus* apresentaram elevada inibição do crescimento micelial de *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea* e *Penicillium italicum*, destacando-se como alternativas biodegradáveis e seguras aos fungicidas sintéticos. Esses resultados reforçam o potencial dos metabólitos secundários vegetais na preservação pós-colheita e no desenvolvimento de estratégias sustentáveis de biocontrole.

Além da reconhecida atividade inseticida e antifúngica, a versatilidade biológica de *Schinus terebinthifolius* também foi evidenciada por Oliveira et al. (2024), que demonstraram que os óleos essenciais extraídos de folhas, frutos e ramos apresentam composições químicas distintas, refletidas em diferentes níveis de atividade antioxidante e antibacteriana. A presença de monoterpenos e sesquiterpenos majoritários, como α -pineno, β -pineno e β -cariofileno, reforça a importância dos metabólitos secundários dessa espécie na defesa natural da planta e em seu potencial de uso como fonte de bioinsumos sustentáveis para o controle microbiano.

O picão-preto (*Bidens pilosa*) é amplamente reconhecido na literatura científica e na cultura tradicional por suas propriedades terapêuticas, incluindo ações anti-inflamatória, antimicrobiana, antihipertensiva, antidiabética, hepatoprotetora, anticonvulsiva e imunomoduladora, atribuídas a compostos bioativos como flavonoides, saponinas, glicósido de sitosterol e lupeol. Diversos estudos demonstram sua eficácia no tratamento de condições como hipertensão, diabetes mellitus, doenças hepáticas, além de propriedades antifúngicas, analgésicas e antipiréticas. Em geral, a planta apresenta alta segurança, com elevada DL50, indicando baixa toxicidade; entretanto, ainda são necessários mais estudos para validar sua segurança clínica. Além de seu valor medicinal, o picão-preto possui forte significado cultural, especialmente em comunidades indígenas e africanas, contribuindo para a preservação do conhecimento etnobotânico. Sua exploração sustentável pode contribuir para benefícios à saúde, à biodiversidade e ao fortalecimento da agricultura orgânica e familiar, promovendo um desenvolvimento mais sustentável e coletivamente orientado (Cassel et al., 2025).

Lambo et al. (2024) demonstram que plantas medicinais e seus compostos fitogênicos representam uma estratégia promissora para a mitigação das emissões entéricas de metano em ruminantes,

conciliando eficiência zootécnica e sustentabilidade ambiental. Segundo os autores, espécies com metabólitos secundários, como taninos, saponinas, flavonoides e óleos essenciais, podem reduzir a produção de metano em 8 a 50%, ao modular a fermentação ruminal, redirecionar o hidrogênio para a via da propionogênese e alterar a diversidade microbiana, especialmente a população de arqueias metanogênicas e protozoários. Além do benefício ambiental associado à redução de gases de efeito estufa, o estudo destaca efeitos positivos sobre a saúde ruminal e o aproveitamento energético da dieta, reforçando o potencial dessas espécies como ferramenta sustentável na nutrição de ruminantes. Os autores também ressaltam que fatores como palatabilidade, métodos de extração e viabilidade econômica devem ser considerados para ampliar sua aplicação prática nos sistemas pecuários.

Estudos recentes têm mostrado que o *Plantago major* L. possui uma variedade de compostos bioativos, como flavonoides (luteolina, apigenina) e iridoides (aucubin, plantamajoside), que ajudam em suas ações antioxidantes e antimicrobianas. Esses componentes têm demonstrado capacidade de proteger as células contra danos causados por radicais livres e de combater microrganismos, incluindo bactérias resistentes. Além disso, o *Plantago major* também apresenta efeitos hepatoprotetores e anti-inflamatórios, ajudando na regeneração de tecidos e na redução de inflamações no organismo. Esses resultados indicam que a planta tem potencial para ser usada em tratamentos de doenças diversas, como problemas digestivos, infecções e inflamações, com segurança e eficácia (Majeed et al., 2026).

De forma geral, os estudos recentes evidenciam que a diversidade química dos óleos essenciais vegetais, associada à sua ampla atividade biológica, representa uma base promissora para o avanço de estratégias sustentáveis de biocontrole. Entretanto, a consolidação de sua aplicação em larga escala ainda depende de pesquisas que integrem padronização metodológica, segurança ambiental e compreensão ecológica dos metabólitos secundários, garantindo maior eficiência e reprodutibilidade no uso agrônômico dessas espécies.

No campo da sustentabilidade agrícola, destaca-se a bioproteção de sementes medicinais, que utiliza extratos vegetais ou microrganismos benéficos para protegê-las contra pragas e doenças. Essa prática reduz o uso de agrotóxicos, melhora a germinação e o vigor das plantas, além de garantir a qualidade dos fitoterápicos produzidos (RIBEIRO & BEDENDO, 2014). Coppo et al. (2017) comprovaram a eficácia de extratos de cúrcuma (*Curcuma longa*), alecrim (*Rosmarinus officinalis*) e alho (*Allium sativum*) no controle de fungos como *Fusarium spp.* e *Colletotrichum dematium* em sementes de soja e urucum,

sem comprometer sua viabilidade. Na ecologia e no biocontrole, os insetos sociais, especialmente as formigas cortadeiras da tribo Attini, são pragas que causam danos significativos em hortas, pomares e pastagens (ARAÚJO et al., 2015; MEIRA & LEITE, 2016). Vegetais como sementes de gergelim preto, leucena, mandioca, cana-de-açúcar, sisal, angico e mamona têm sido estudados por suas propriedades repelentes ou tóxicas contra essas formigas, oferecendo alternativas naturais ao controle químico. O controle biológico de formigas cortadeiras com extratos naturais reduz o impacto ambiental de inseticidas e preserva polinizadores essenciais (SILVA et al., 2018).

Do ponto de vista da Economia Doméstica, o uso de plantas medicinais promove autocuidado, segurança alimentar e fortalece a economia familiar. Essa abordagem integra saberes tradicionais e práticas sustentáveis, fortalecendo a autonomia familiar e atuando de forma integrada na saúde animal, biocontrole, agricultura e conservação ambiental (COSTA & PEREIRA., 2019). Dessa forma, contribuem para a construção de paisagens produtivas sustentáveis, alinhadas aos princípios do conceito internacional da Saúde Única, valorizando recursos naturais, biodiversidade e conhecimentos locais. Estudos indicam que integrar serviços ecossistêmicos à agropecuária, especialmente com plantas medicinais, melhora a rentabilidade e agrega valor à produção animal. As culturas analisadas apresentaram retorno econômico competitivo, destacando ainda os créditos de carbono como fonte adicional de receita, o que reforça a viabilidade de modelos sustentáveis e economicamente eficientes, conciliando produção e conservação (MARTINS & ALMEIDA.,2020).

4. CONCLUSÃO

O estudo conclui que o uso integrado de plantas medicinais promove sustentabilidade e saúde animal, reduzindo agrotóxicos e preservando a biodiversidade. Essa abordagem multidisciplinar demonstra viabilidade econômica e potencial para sistemas produtivos mais eficientes e resilientes. O uso das plantas medicinais fortalece a autonomia das comunidades rurais, valorizando os saberes tradicionais contribuindo na segurança alimentar e geração de renda. Entretanto, ainda persiste um preconceito em relação ao uso de preparações tradicionais, frequentemente consideradas inferiores aos produtos industrializados. Curiosamente, muitos desses medicamentos e pomadas têm origem de compostos vegetais, mas, em diversos casos, apresentam concentrações reduzidas dos princípios ativos e custos elevados decorrentes do processamento, industrialização e comercialização. Nesse contexto, o uso direto e orientado das plantas oferece uma alternativa mais acessível e eficaz, preservando suas propriedades terapêuticas e reforçando o valor dos saberes tradicionais, especialmente em comunidades rurais e práticas locais de saúde.

Apesar do potencial demonstrado, a ampliação do uso em escala das plantas medicinais, ainda depende do fortalecimento de bases científicas e institucionais, incluindo padronização de técnicas, validação dos usos e suporte por meio de políticas públicas. Dessa forma, é possível consolidar sistemas produtivos mais resilientes e coerentes com os princípios da sustentabilidade e da Saúde Única.

REFERÊNCIAS

- ALLAGUI, Mohamed Bechir; MOUMNI, Marwa; ROMANAZZI, Gianfranco. Antifungal activity of thirty essential oils to control pathogenic fungi of postharvest decay. *Antibiotics*, v. 13, n. 1, p. 28, 2023.
- ARAÚJO, M. S. et al. Controle biológico de formigas cortadeiras: o caso da predação de fêmeas de *Atta spp.* por *Canthon virens*. *Revista de Agricultura Neotropical*, Cassilândia-MS, v. 2, n. 3, p. 1-12, 2015.
- ARAÚJO PEREIRA, Jucimauro et al. Exploring the antiparasitic and antimicrobial potential of *Schinus terebinthifolius* Raddi essential oil against fish and shrimp pathogens. *Journal of Fish Diseases*, v. 11, n. 47, p. n/a-n/a, 2024.
- BANERJEE, Samiran; VAN DER HEIJDEN, Marcel GA. Soil microbiomes and one health. *Nature Reviews Microbiology*, v. 21, n. 1, p. 6-20, 2023.
- BERNARDI, Julia Lisboa et al. Potential agrochemical applications of *Schinus terebinthifolius* essential oil. *Journal of Stored Products Research*, v. 105, p. 102260, 2024.
- BUENO, Bruno B. et al. A relação da agroecologia com as plantas medicinais: promovendo práticas sustentáveis e valorizando conhecimentos tradicionais. *Cadernos de Agroecologia*, v. 19, n. 1, 2024.
- CASSEL, Júlia Letícia; SGARBOSSA, Elias Francisco; BORTOLUZZI, Edson Campanhola; PETRY, Cláudia. *Bidens pilosa*: de vilã na agricultura convencional a aliada na saúde humana. *Arquivos do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG*, v. 32, p. e54941, 2025.
- COPPO, J. C. et al. Sanidade e germinação de sementes de soja tratadas com extratos de plantas e de fungo. *Revista de Ciências Agro-Ambientais*, v. 15, n. 2, p. 1-10, 2017.
- COSTA, J. R.; PEREIRA, M. G. Conservação do solo e práticas agrícolas sustentáveis. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, p. 1-15, 2019.
- ECOSTEGUY, A. Potencial do uso de plantas medicinais nas criações de animais. *A Hora Veterinária*, v. 34, n. 202, nov./dez., 2014.
- FAVARETTO, Adriana. Identificação e avaliação de compostos bioativos do capim-annoni em plantas daninhas. 2018. 112 f. Tese (Doutorado em Agronomia) — Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2018.

HAQ, Muhammad Zeeshan Ul et al. Continuous cropping obstacles in medicinal plants: Driven by soil microbial communities and root exudates. A review. *Plant Science*, p. 112686, 2025.

IOMMELLI, Piera et al. Functional and economic role of some Mediterranean medicinal plants in dairy ruminants' feeding: A review of the effects of garlic, oregano, and rosemary. *Animals*, v. 15, n. 5, p. 657, 2025.

IVANOVA, Svetlana et al. Medicinal plants: a source of phytobiotics for the feed additives. *Journal of Agriculture and Food Research*, v. 16, p. 101172, 2024.

KURALKAR, Prajakta; KURALKAR, S. V. Role of herbal products in animal production—An updated review. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 278, p. 114246, 2021.

LAMBO, M. T. et al. Mechanism, effectiveness, and the prospects of medicinal plants and their bioactive compounds in lowering ruminants' enteric methane emission. *Animal*, v. 18, n. 4, p. 101134, 2024.

LIMA, C. et al. O potencial do chá-verde (*Camellia sinensis*) na nutrição e saúde animal: uma revisão narrativa. *Revista VIDA: Ciências Exatas e da Terra (VIECIT)*, v. 2, n. 1, 2024. DOI: <https://doi.org/10.63021/issn.29658861.v2n1a2024.183>.

MAJEED, A. et al. Phytochemical profile and biological activities of *Plantago major* L.: A comprehensive review. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, v. 16, n. 3, p. 95-108, 2026.

MARTINS, F. A.; ALMEIDA, L. C. Uso de cobertura morta para controle de plantas orgânicas e conservação da umidade do solo. *Revista Agroecologia*, v. 2, p. 45-52, 2020. MELLO, A. P. O. ZACHARIAS, M. B. Efeito de extrato vegetal no crescimento de *Colletotrichum acutatum* do morangueiro. *Revista Ciência, Tecnologia & Ambiente*, v. 9, n. 1, 2019.

MEIRA, A. L. LEITE, C. D. Preparo de microrganismos eficientes (EM). Fichas agroecológicas. Tecnologias apropriadas para agricultura orgânica. n.31. Brasília: MAPA, 2016.

OLIVEIRA, Kátia C. et al. Essential oil from the leaves, fruits and twigs of *Schinus terebinthifolius*: Chemical composition, antioxidant and antibacterial potential. *Molecules*, v. 29, n. 2, p. 469, 2024.

PINTO, M. et al. Eucalyptus globulus leaf aqueous extract differentially inhibits the growth of three bacterial tomato pathogens. *Plants*, v. 12, n. 8, p. 1727, 2023.

RIBEIRO, L. F.; BEDENDO, I. P. Influência de diferentes extratos aquosos de plantas medicinais no desenvolvimento de *Colletotrichum gloeosporioides* e de *Fusarium moniliforme*. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v. 16, n. 2, p. 1-8, 2014.

SANTOS, U. S. et al. Cultivo do Alecrim-do-Mato no Vale do São Francisco em função da adubação organomineral em condições de estresse hídrico. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO, 7.; JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FACEPE/UNIVASF, 1., 2012, Petrolina. *Anais*. Petrolina: Embrapa Semiárido, p. 165-170, 2012.

SILVA, R. F. et al. Importância da rotação e consórcio de culturas na conservação do solo. *Revista Brasileira de Agricultura Sustentável*, v. 3, p. 112-120, 2018.

VASCONCELOS, Priscilla Guimarães Silva et al. *Syzygium aromaticum* essential oil and its major constituents: Assessment of activity against *Candida* spp. and toxicity. *Plos one*, v. 19, n. 6, p. e0305405, 2024.

ESTIMATIVA DA RESPIRAÇÃO DO
ECOSSISTEMA EM CULTIVO DE
TRIGO NO SUL DO BRASIL COM USO
DE MODELO ESTATISTICOS

Medelin JEAN
CRISTIANO MABONI
ALECSANDER MERGEN
DEBORA R. ROBERTI1

RESUMO

O aumento do aquecimento global é um grande desafio e pode ser atribuído, em grande parte, às atividades humanas que intensificam as emissões de gases de efeito estufa (GEE). Dentre estas está agricultura. Embora as plantas absorvam CO₂ por meio da fotossíntese, a respiração das plantas e do solo desempenha um papel importante na compreensão do equilíbrio de CO₂ na agricultura. A estimativa dessa respiração depende das condições ambientais, de solo e da fenologia das plantas. O objetivo deste trabalho é desenvolver um modelo estatístico (Generalized Additive Model, GAM) para estimar a respiração do ecossistema (Reco) em uma cultura de trigo. Para tanto, serão utilizadas medidas da respiração do ecossistema noturna obtidas pela metodologia Eddy Covariance através de dados coletados em uma torre de fluxo instalada em meio a uma área de cultivo de trigo em Catuípe, RS, Brasil. O modelo GAM foi calibrado com variáveis climáticas e variáveis biofísicas. Os resultados mostram que o modelo tem um bom desempenho na captura da dinâmica temporal da Reco (RMSE relativo = 18.32%; R² = 0.87). Esses resultados destacam a importância do ajuste flexível de relações não lineares entre variáveis para melhor representar a respiração do ecossistema. Este trabalho dá subsídio ao desenvolvimento de práticas agrícolas sustentáveis diante do grande desafio da mudança climática.

Palavras-Chave: Covariância de Foucault, modelo GAM, fluxo de CO₂, respiração do ecossistema.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a agricultura e a pecuária brasileiras têm um impacto significativo nos gases de efeito estufa (CRIPPA, 2023). No entanto, um desafio é modelar corretamente os diferentes manejos agrícolas brasileiros para prever com maior acurácia o impacto nas emissões de gases de efeito estufa e, conseqüentemente, nas contribuições do setor agropecuário para as mudanças climáticas.

Embora as plantas removam dióxido de carbono (CO_2) da atmosfera por meio da fotossíntese, o ecossistema agrícola também libera CO_2 através da respiração de plantas (autotrófica) e de microrganismos do solo (heterotrófica). Essa emissão, conhecida como respiração do ecossistema, é um componente fundamental para se compreender o balanço líquido de carbono em sistemas agrícolas. Em muitas situações, especialmente fora do período de crescimento ativo das culturas, a respiração pode superar a assimilação de carbono pela fotossíntese, resultando em um balanço de CO_2 positivo (emissão líquida para a atmosfera).

A taxa de respiração do ecossistema é altamente sensível a variáveis ambientais como temperatura do ar e do solo, umidade, disponibilidade de nutrientes e características físico-químicas do solo. Além disso, ela varia conforme o tipo de cultivo, o estágio fenológico das plantas, o manejo do solo (como preparo, irrigação e adubação) e a presença de resíduos vegetais na superfície. Neste trabalho desenvolvemos um modelo estatístico para estimar as respirações do ecossistema em uma cultura de trigo no Sul do Brasil, a partir da respiração do ecossistema obtidas por medidas em torre de fluxo. Em particular, também visa analisar a variação temporal da respiração, identificando as variáveis climáticas e biofísicas que melhor impactam a dinâmica do modelo.

2. METODOLOGIA

Sítio do Estudo e Medidas

Os dados utilizados neste trabalho foram obtidos por uma torre de fluxo instalada numa área de cultivo de trigo numa fazenda comercial no município de Catuípe-RS localizada nas coordenadas geográficas (28° 0.88' S, 54° 4.88' W, 413 m). A região pertence ao bioma Mata Atlântica, situado no sul do país, onde predominam lavouras comerciais de soja, milho no verão e trigo e aveia no inverno. Na área da torre, com 86 ha, foi plantado trigo no dia 05/06/2024 e colhido no dia 21/10/2024.

A torre de fluxo foi instrumentada para realizar medidas da temperatura do ar (Tar), da umidade relativa do ar (UR), da temperatura do solo (Ts), além das componentes da velocidade do vento e da concentração de CO₂ em alta frequência (10 Hz) pelo sensor IRGSON (Campbell Scientific, Utah, EUA), para estimar a troca líquida de CO₂ entre o ecossistema e a atmosfera (NEE, do inglês *Net Exchange Ecosystem*). O NEE foi estimado a cada 30 min através da metodologia *Eddy Covariance* com o auxílio do software EddyPro® version v7.0.9 (LI-COR Inc., Lincoln, NE, EUA). Em seguida, aplicou-se todos as correções e filtros necessários para obter o NEE com qualidade (FOKEN et al., 2004).

Durante o dia o NEE representa o balanço entre a produção primária bruta (GPP), que representa a absorção de CO₂ através da fotossíntese, e a respiração do ecossistema (Reco), que representa a emissão de CO₂ através da respiração das plantas e do solo, ou seja, $NEE = Reco - GPP$. No entanto, durante a noite o NEE é a própria Reco. Neste trabalho, utilizamos apenas dados noturnos para estimar as relações do Reco com as variáveis atmosféricas.

Modelo estatístico

A forma geral do modelo GAM em relação da função logarítmica é:

$$\ln(\hat{y}) = \alpha_0 + f_1(X_1) + f_2(X_2) + \dots + f_n(X_n) \quad (1)$$

em que \hat{y} é a função dependente, f_i são funções suaves (splines) aprendidas com os dados; X_i as variáveis explicativas e α_0 o intercepto do modelo, ou seja, o valor de \hat{y} quando todos os valores de X_i são zero (WOOD, 2017). Esse modelo permite a captura flexível de padrões ecológicos não lineares. O GAM logarítmico é escolhido para forçar valores preditivos positivos. No caso deste trabalho, como todas variáveis são diferentes de zero, então temos:

$$\ln(\widehat{Reco}) = s_1(Tar) + s_2(LAI) + s_3(VPD) + s_4(DAP) + s_5(Ts) \quad (2)$$

$$e \widehat{Reco} = \exp[s_1(Tar) + s_2(LAI) + s_3(VPD) + s_4(DAP) + s_5(Ts)] \quad (3)$$

Cada variável desempenha uma função específica: Tar, influencia a velocidade de respiração das plantas; VPD (déficit de pressão de vapor), regula a abertura do estômato e a troca de gases; DAP: determina o dia após o plantio da cultura; Ts: essencial para a respiração microbiana e das raízes, especialmente em condições frias; LAI (índice de área foliar): indicador biofísico da cobertura vegetal ativa.

Medidas Biofísicas

O LAI foi estimado a partir do NDVI (Índice de Vegetação por Diferença Normalizada), derivado de imagens Sentinel-2 corrigidas atmosféricamente, usando a seguinte fórmula: $LAI=0,57 \times \exp(2,33 \times NDVI)$. Essa relação empírica foi validada em vários estudos agrícolas e ecológicos e baseia-se na calibração com medições in situ (RAZAVI-THEKALIA et al., 2021). Nem todos os dados de NDVI estavam disponíveis para o período de análise deste estudo, portanto, uma interpolação linear foi aplicada ao LAI para obter dados a cada 30 minutos. Nesse modelo Para medir o impacto das variáveis explicativas, elas foram introduzidas no modelo separadamente e, em seguida, uma após a outra. Essa escolha permite que uma estimativa dinâmica da cobertura vegetal seja incorporada ao modelo GAM.

Aplicação do modelo

Cada variável separadamente foi usada para treinar o modelo; o desempenho (R^2 , RMSE relativo) do modelo para cada uma delas indica quais são as mais preditivas. Em seguida, as três variáveis que tiveram o maior impacto no modelo foram agrupadas 2 a 2 e, depois, um bloco das três com o objetivo de entender se a combinação delas poderia gerar resultados interessantes após o treinamento do modelo. Por fim, o modelo foi treinado com as cinco variáveis em questão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

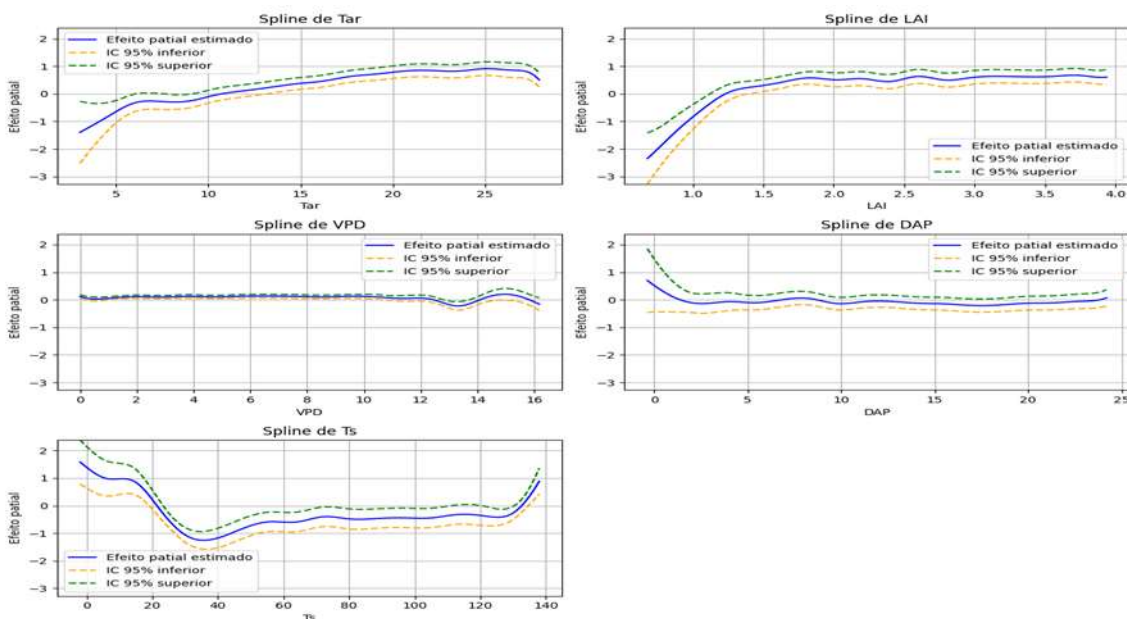
O desempenho de cada variável (Tar, VPD, DAP, LAI e Ts) separadamente e agrupadas no modelo da eq. (2) são apresentadas na Tabela 1, mostrando que elas são boas preditoras da respiração do ecossistema. O dia após plantio (DAP) foi a variável mais importante no modelo com R^2 : 0,614 e RMSE relativo: 37,81%, enquanto o VPD com R^2 : 0.169 e RMSE relativo: 47,40% teve a menor capacidade de prever a respiração no modelo.

Tabela 1 – Desempenho individual e coletiva das variáveis ambientais na predição da respiração do ecossistema (Reco) com modelos GAM univariados, utilizando dados noturnos.

Variáveis	R ²	R ² -ajustado	RMSE	RMSE relativo (%)
Tar	0.47		1.98	37.81
VPD	0.17		2.48	47.40
DAP	0.61		1.67	32.32
LAI	0.47		1.97	37.71
Ts	0.44		2.04	38.97
LAI, Tar	0.81	0.81	1.19	22.78
Tar, DAP	0.85	0.85	1.02	19.39
LAI, DAP	0.73	0.73	0.73	26.98
Tar, DAP, LAI	0.86	0.86	0.99	18.82
Tar, VPD, DAP, LAI, Ts	0.87	0.87	0.97	18.32

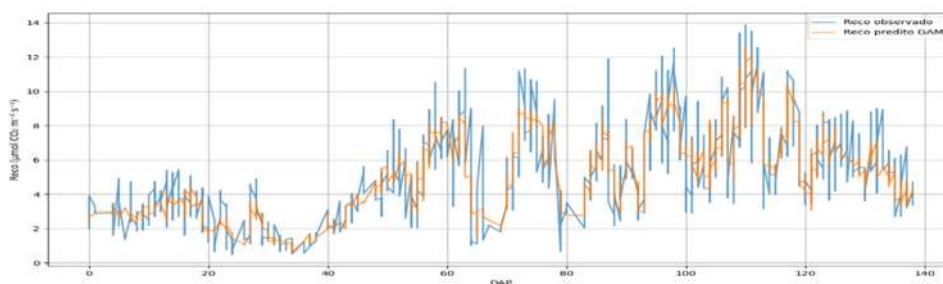
Os splines estimados pelo modelo GAM foram analisados para cada variável explicativa separadamente (Figura 1). A temperatura do ar (Tar) sobre o Reco mostra uma tendência não linear, com um valor mais ou menos constante para valores altos; o LAI mostra um efeito estacionário sobre a respiração; a variável DAP mostra um padrão decrescente, sugerindo que o efeito é mais intenso no início do ciclo da cultura; o VPD mostra um valor em torno de 0, com um efeito incerto e variável; a temperatura do solo (Ts) mostra um efeito complexo, destacando sua importância durante os períodos frios.

Figura 1 - Variabilidade das variáveis de entrada para o treinamento do GAM (Generalized Additive Model): temperatura do ar (Tar, °C), temperatura do solo (Ts, °C), Índice de área foliar (LAI), Dia após plantio(DAP), Déficit de pressão de vapor (DPV, kPa). Dados da torre de fluxo no local do experimento convencional em Catuípe.



Os resultados da respiração do ecossistema obtidos pelo modelo GAM foram comparados com as observações da torre de fluxo (Figura 2). Os parâmetros de desempenho do modelo: RMSE (Root Mean Square Error) = $0.929 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{h}^{-1}$, ou seja, RMSE relativo = 18.32%, R^2 : 0.87 e R^2 ajustado: 0.87 mostraram que o GAM é capaz de prever a respiração do ecossistema. Essa porcentagem é considerada baixa de acordo com vários estudos (Reichstein et al., 2005; Moffat et al., 2007) realizados na modelagem dos fluxos de CO_2 .

Figura 2 – Evolução temporal da respiração do ecossistema: comparação entre os valores observados e modelados (GAM) no sítio experimental de Catuípe.



4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos demonstram que a combinação de múltiplas variáveis ambientais e biofísicas em um modelo estatístico do tipo GAM permite uma representação mais precisa da variabilidade temporal dos fluxos de CO_2 . Como resultado, esse modelo se mostrou eficaz na estimativa da

respiração do ecossistema (Reco) em sistemas agrícolas de cultivo de trigo na região de Catuípe (RS). Essa abordagem contribui para uma melhor compreensão dos mecanismos de emissão de carbono pelas culturas agrícolas e pode ajudar a destacar as melhores práticas agrícolas mais adaptadas às mudanças climáticas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRIPPA, M. et al. GHG Emissions of All World Countries: 2023 Report. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2023. (JRC Science for Policy Report, EUR 31658 EN). DOI: 10.2760/953322. ISBN PDF: 978-92-68-07550-0.

MOFFAT, A. M. et al. Comprehensive comparison of gap-filling techniques for eddy covariance net carbon fluxes. *Agricultural and Forest Meteorology*, v. 147, n. 3–4, p. 209–232, 2007.

RAZAVI-THEKALIAN, A.; SHATAEE, S.; POORRAHIM, A.; KARAMI, F. Estimation of LAI using vegetation indices from Landsat-8 in Ardabil Province, Iran. *Remote Sensing*, v. 13, n. 2879, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/rs13152879>.

REICHSTEIN, M. et al. On the separation of net ecosystem exchange into assimilation and ecosystem respiration: review and improved algorithm. *Global Change Biology*, v. 11, n. 9, p. 1424–1439, 2005.

DA ROÇA À FEIRA UM ESTUDO
SOBRE PRÁTICAS DE CONTROLE
FINANCEIRO NA AGRICULTURA
FAMILIAR

MARCOS ADRIANO BUSARELLO

Resumo: O presente estudo objetivou a realização de levantamento e análise das principais características e práticas adotadas por produtores rurais que atuam em feiras. A pesquisa, de abordagem quantitativa e descritiva, utilizou questionário estruturado para o levantamento de dados. Os resultados ilustraram uma caracterização dos feirantes e identificaram desafios na gestão financeira, podendo subsidiar futuras ações de capacitação voltadas à sustentabilidade econômica da agricultura familiar, com o propósito de analisar a importância da gestão financeira na agricultura familiar como ferramenta para o fortalecimento econômico e social dos produtores. Por meio de revisão bibliográfica, identificou que o planejamento, o controle e a análise financeira são fundamentais para a sustentabilidade das propriedades, especialmente diante da crescente complexidade dos mercados e da necessidade de eficiência produtiva. Destacou a importância da utilização de ferramentas pertinentes ao nosso cotidiano como fluxo de caixa, registros em planilhas conforme as receitas e despesas, orçar a produtividade em relação a quantidades produzidas, com a função de uma otimização dos recursos financeiros. Conclui-se, então, que a capacitação técnica, o uso de instrumentos financeiros e a separação entre finanças pessoais e produtivas são práticas essenciais para o fortalecimento desse setor estratégico.

Palavras chave: Gestão financeira, Agronegócio, Controle de custos, Comercialização direta.

INTRODUÇÃO

A agricultura familiar desempenha um papel crucial na segurança alimentar e no desenvolvimento socioeconômico do Brasil. As feiras livres são canais importantes de comercialização para os agricultores familiares, permitindo a venda direta ao consumidor e a valorização dos produtos locais. Podemos destacar algumas cidades que apresentam e demonstram a importância de tais relações comerciais são as feiras livres em Arapiraca, Alagoas, que, Segundo Silva(2016), um estudo realizado pela Embrapa o impacto significativo na renda dos agricultores familiares, pois promove a exclusão de intermediários e fortalece a economia local.

No entanto, a ausência de uma gestão financeira adequada ainda é um dos principais entraves ao desenvolvimento desses empreendimentos. Um estudo realizado pela Embrapa, no Acre, para validar ferramentas simples de gestão financeira para agricultores familiares, aponta que muitos produtores, ao fazerem o balanço econômico do negócio rural, não consideram gastos com manutenção da estrutura física

da propriedade e despesas compartilhadas entre as atividades produtivas e domésticas, como consumo de combustível e energia elétrica (SILVA, 2016). Tais resultados ilustram a carência de métodos de gestão e suas aplicações nas atividades comerciais desse grupo econômico.

Para Lima e Silveira (2020, p. 88), “a ausência de práticas sistemáticas de planejamento financeiro reduz a capacidade do agricultor de prever cenários, se adaptar a crises e reinvestir na produção”. Pois, a adoção de práticas gerenciais permite ao agricultor realizar um diagnóstico da sua atividade, prever a sazonalidade da produção e organizar os ciclos de venda e reinvestimento. Logo, a gestão financeira é essencial para a sustentabilidade dos empreendimentos da agricultura familiar, já que o controle adequado de custos e receitas permite aos agricultores tomar decisões informadas e melhorar a rentabilidade de suas atividades. Ademais, a adoção de um modelo de gestão com base em princípios agroecológicos, associativismo e desenvolvimento territorial pode

ampliar os impactos positivos da gestão financeira sobre a qualidade de vida das famílias rurais e sobre a sustentabilidade das comunidades onde estão inseridas.

Martinazzo, Jacoski e Zanella (2021) destacam que as feiras livres, como parte das cadeias curtas de produção, são agentes de desenvolvimento da agricultura familiar, mas requerem uma gestão eficiente para maximizar seus benefícios. Porém, a falta de infraestrutura adequada e de políticas públicas efetivas podem dificultar a gestão eficiente dos empreendimentos, o que acarreta em desafios na comercialização e no controle de custos.

Cruz et al. (2020) analisaram a comercialização da produção da agricultura familiar nas feiras livres do Alto Jequitinhonha, Minas Gerais, e identificaram desafios como a falta de infraestrutura e apoio público. Por isso, a atuação de instituições públicas e privadas, como os serviços de assistência técnica e extensão rural, é decisiva para a disseminação das práticas de gerenciamento.

Programas de capacitação devem incluir noções de administração rural, finanças básicas e uso de ferramentas digitais. De acordo com a Emater-MG (2023), a profissionalização da agricultura familiar está intrinsecamente ligada à adoção de ferramentas simples de controle financeiro, capazes de assegurar maior previsibilidade econômica aos pequenos negócios. Essa realidade é reforçada por iniciativas como a do Ministério do Desenvolvimento Agrário, em parceria com o Sebrae, que visa promover a capacitação dos agricultores familiares em temas como gestão de custos, precificação e controle de receitas (BRASIL, 2023). Tais práticas são fundamentais não apenas para a manutenção da viabilidade econômica, mas também para a ampliação do acesso ao crédito rural, como destacado por Borges et al. (2023), que identificam a escassez de registros financeiros como barreira relevante à obtenção de financiamentos.

Além disso, relatos de produtores que atuam em feiras livres evidenciam mudanças significativas após o contato com técnicas básicas de administração rural. Segundo reportagem do portal SouAgro (2024), a simples prática de calcular custos e organizar o fluxo de caixa pode representar a diferença entre o sucesso e a estagnação do empreendimento. Iniciativas de formação, como o programa “Finanças no Agro”, destacam ainda que o entendimento entre receita, despesa e lucro é crucial para que o agricultor não confunda capital de giro com rentabilidade (CAFÉPOINT, 2024).

Embora existam inúmeras vantagens na adoção de práticas financeiras organizadas, a realidade da agricultura familiar brasileira ainda revela um quadro de informalidade e baixa capacitação gerencial. Muitos agricultores operam à margem do sistema

bancário, sem acesso a crédito formal ou sem conhecimento para elaborar planos de negócio. Nesse sentido, a abordagem sistêmica da gestão financeira, aliada à valorização do conhecimento tradicional e à articulação em redes solidárias, representa uma estratégia promissora para o fortalecimento da agricultura familiar. Todavia, é fundamental compreender que a gestão financeira não pode ser tratada de forma isolada, mas sim integrada às dimensões sociais, ambientais e organizacionais que caracterizam a agricultura familiar.

Diante desse cenário, torna-se urgente compreender as dinâmicas econômicas e os desafios enfrentados por produtores rurais que comercializam seus produtos em feiras, especialmente no que se refere ao registro e análise de suas receitas e despesas. Sendo assim, o presente estudo busca analisar como tais produtores gerenciam seus custos, quais instrumentos utilizam para registrar sua movimentação financeira e quais os principais obstáculos enfrentados nesse processo.

Para tal, durante a pesquisa foi realizado, com base na aplicação de um questionário estruturado, o levantamento e posterior análise das práticas de controle de custos, receitas e despesas adotadas por produtores rurais que participam de feiras livres a fim de compreender os principais métodos de gestão financeira utilizados e identificar possíveis lacunas ou dificuldades enfrentadas nesse processo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo adotou uma abordagem quantitativa, de caráter descritivo, com delineamento de levantamento (*survey*). A meta foi identificar e analisar as práticas de gestão financeira — especialmente controle de custos, receitas e despesas — adotadas por produtores da agricultura familiar.

A população do estudo foi composta por produtores rurais que participam regularmente de uma feira livre localizada na cidade de Cascavel, Paraná. A feira acontece às terças e quintas, das 14h às 21h, e aos domingos das 7h às 12h, na Praça Wilson Joffre, já aos sábados, o atendimento é das 7h às 12h, na Rua Rui Barbosa. A amostra é definida por amostragem não probabilística por conveniência, e é composta por todos os produtores dispostos a responder o questionário no período de coleta de dados.

A coleta de dados foi realizada por meio de questionário estruturado, com perguntas fechadas e semifechadas, elaborado com base em estudos prévios sobre gestão financeira na agricultura familiar. A Figura 01 mostra detalhadamente mostra detalhadamente as informações destinadas aos feirantes atuantes em feira livre de produtos da agricultura familiar e artesanais. O instrumento teve como objetivo identificar o perfil socioeconômico e

produtivo dos vendedores, bem como aspectos relacionados à gestão da unidade de venda. As variáveis contempladas no formulário foram as seguintes:

- LEVANTAMENTO DE DADOS ESTATÍSTICOS**
DISCIPLINA DE ESTATÍSTICA APLICADA AO AGRONEGÓCIO
- NÚMERO DA BARRACA: _____
 - Idade: _____
 - Sexo: () F () M
 - Escolaridade: _____
 - Tipo de produção: () Verduras/legumes
 () Derivados de leite
 () Embutidos
 () Hortifruti
 () Artesanato
 - Números de participações da semana de vendas na feira: _____
 - Quantidade média de produtos vendidos por semana: _____
 - Tempo de funcionamento da barraca por dia (em horas): _____
 - Participa de alguma associação/cooperativa? () Sim () Não
 - Recebeu capacitação técnica? () Sim () Não
 - Utiliza tecnologias digitais nas vendas? () Sim () Não
 - Forma principal de pagamento aceito:
 () Dinheiro
 () Cartão
 () Pix
 - Tempo de atuação na feira: _____

Figura 1. Coleta de dados

A coleta foi realizada presencialmente, durante os dias de funcionamento da feira, com a aplicação do questionário pelos próprios pesquisadores. O tempo estimado para preenchimento foi de 10 a 15 minutos por respondente.

Os dados obtidos foram tabulados e analisados com auxílio de softwares computacionais de análise estatística como o Past 4.03 e o JASP, com aplicação de análises de frequências absolutas e relativas, medidas de tendência central e, quando possível e pertinente, a análise cruzada de variáveis. Os resultados foram apresentados em gráficos e tabelas, visando facilitar a visualização das informações e a comparação entre os perfis de produtores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas 44 entrevistas, gerando a base para análise estatística descritiva realizada para as características principais dos produtores rurais entrevistados na pesquisa, é possível observar os resultados apresentados na Tabela 1.

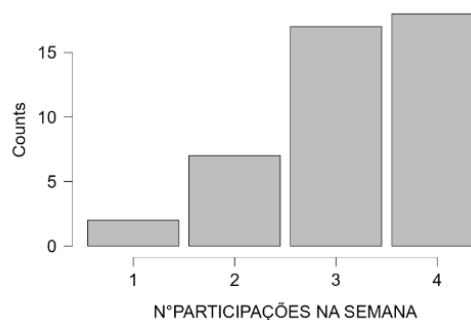
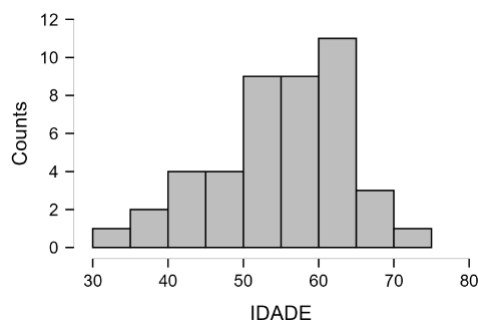
	Idade	Nº Participações na semana	Horas de func. por dia	Tempo de atuação na feira
Moda	55	4	8	12
Mediana	57	3	7	14
Média	55	3,16	7,39	14,52
Desvio Padrão	8,86	0,86	0,65	6,35
Coef. de variação	0,158	0,27	0,09	0,44
Mínimo	32	1	6	1
Máximo	75	4	8	30

A

A partir dos resultados encontrados, destaca-se a idade média dos agricultores de 55 anos, valor considerado elevado; o participante mais jovem possuía pouco mais de 30 anos, enquanto o mais idoso chegava a 75 anos e ainda atuava na feira. Em média, os agricultores participam do evento de vendas de seus produtos aproximadamente 3 vezes por semana, com uma taxa de 7 horas de permanência.

Percebeu-se uma correlação de Pearson positiva entre a idade e o tempo de participação na feira, porém esta foi bem baixa, com um valor estimado de 0,06. Por sua vez, a correlação entre a idade e o número de participações na feira também apresentou resultado positivo, mas com um valor um pouco maior, de 0,20. Apesar dos números baixos, os indicadores positivos podem apontar que à medida que os agricultores envelhecem, tendem a aumentar tanto o número de comparecimentos quanto o tempo dedicado à feira. A possível justificativa é que as atividades realizadas durante as feiras exigem menos esforço do que o trabalho na propriedade, que tende a ser delegada para os mais jovens. Afinal, o produto que é trazido para venda precisa ser cultivado e muitas vezes produzido ou processado na propriedade.

Para melhor entendimento da distribuição das idades, número de participações semanais, horas diárias e tempo de atuação na feira, a Figura 1 apresenta o resultado gráfico das distribuições de frequências para essas questões.



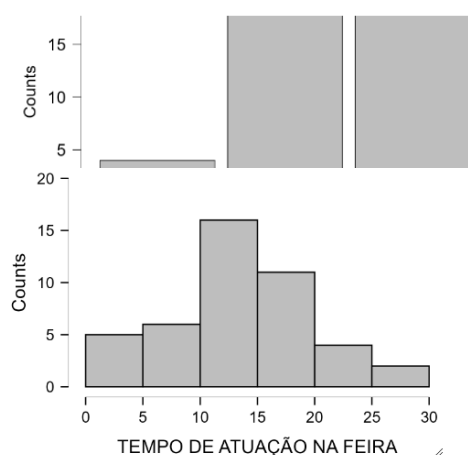


Figura 1. Gráficos de Frequências sendo respectivamente – Idades; – Número de Participações na semana; – Horas de funcionamento por dia; – Tempo de atuação na feira.

Em relação a formação técnica, exatamente metade dos entrevistados declarou possuir formação ou capacitação técnica. A média de idade dos produtores que possuem algum tipo de capacitação foi de aproximadamente 53 anos, enquanto aqueles que não possuem nenhuma formação apresentaram média de 59 anos. Ao realizar um teste t de comparação de médias, encontrou-se uma diferença significativa ao nível de 0,05% com um p valor de 0,016, um resultado sugere que a busca por capacitação e formação técnica vem aumentando com o passar dos anos. Vale ressaltar também que a oferta de cursos e as formas de acesso ao estudo aumentam a cada dia, tornando essa ferramenta cada vez mais disponível e criando um diferencial competitivo para o produtor que busca capacitação.

Dentre os entrevistados, 61% são produtores do gênero masculino, enquanto o restante foi do gênero feminino, o que confirma a presença majoritária de homens nessa atividade frente às mulheres. Uma possível explicação é ilustrada em um material do governo da Bahia, que conta a história de Lucivanda Rodrigues da Silva, agricultora que realiza todas as etapas de produção, mas cujo trabalho é frequentemente atribuído ao marido nas feiras livres. Esse retrato exemplifica a invisibilidade do trabalho feminino no campo. "Ninguém diz que compra a couve da Dona Maria, apesar de ser ela quem planta, colhe e prepara; as pessoas falam: a couve do Seu Zé, porque é ele quem vende na feira" (SECRETARIA DE POLÍTICAS PARA AS MULHERES, 2022). Assim, a persistência de uma cultura ainda muito patriarcal contribui para a invisibilidade do trabalho das mulheres nas feiras livres, mesmo quando são elas as principais responsáveis pela produção agrícola.

De acordo com dados do Governo Federal (2024), em 2023, das 81.707 pessoas fornecedoras do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), 50.153 eram

mulheres, o que representa uma maioria feminina significativa. Portanto, a inclusão das mulheres como grupo prioritário no programa tem fortalecido sua participação na agricultura familiar. Essa priorização das mulheres no PAA demonstra avanços na promoção da igualdade de gênero nesse segmento econômico, embora ainda perduram desafios em outras áreas, como a titularidade de terras e visibilidade nas feiras livres.

Os resultados também evidenciam uma oportunidade para ações educativas que estimulem o uso mais sistemático de tecnologias digitais — como planilhas eletrônicas e aplicativos — ainda subutilizadas pela maioria dos produtores. Os métodos manuais (papel e caneta) permanecem predominantes, possivelmente devido à falta de acessibilidade e a não-familiaridade com recursos tecnológicos. Esse cenário reforça a necessidade de alfabetização digital no meio rural e configura um potencial a ser explorado por políticas públicas e programas de extensão rural.

O conjunto desses dados confirma a hipótese de que a gestão financeira é um ponto crítico para a autonomia econômica dos agricultores familiares. A ausência de registros detalhados e regulares impede a avaliação precisa dos custos de produção, da margem de lucro e da necessidade real de capital de giro — elementos fundamentais para a sustentabilidade do empreendimento.

Verificou-se, ainda, que todos os feirantes entrevistados integram ao menos uma associação (geralmente a associação de feirantes, requisito para atuar na feira) e utilizam meios eletrônicos de pagamento, aceitando dinheiro, cartão e Pix, mas já não cheques. Quanto ao registro do gerenciamento financeiro de sua produção, a maioria declarou realizá-lo apenas de forma parcial. Os resultados percentuais das respostas podem ser visualizados na Figura 2.

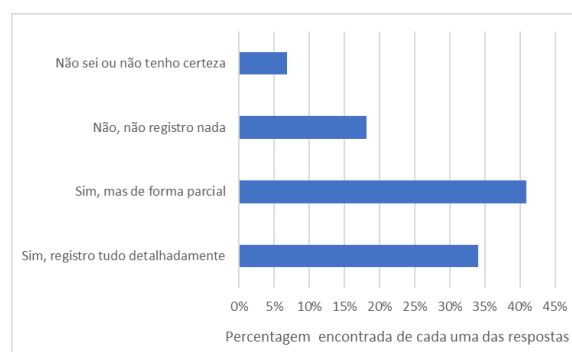
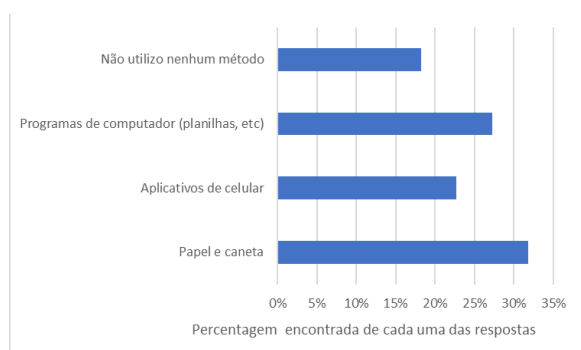


Figura 2. Respostas encontradas quando se questionou os feirantes sobre a realização de algum tipo de registro do gerenciamento financeiro.



Quanto ao método utilizado para o gerenciamento financeiro de suas atividades, a maioria dos feirantes declarou utilizar papel e caneta, em comparação àqueles que afirmaram fazer uso de tecnologias como aplicativos de celular, programas de computador ou planilhas eletrônicas. O gráfico da Figura 3 ilustra os percentuais de cada uma das possíveis respostas.

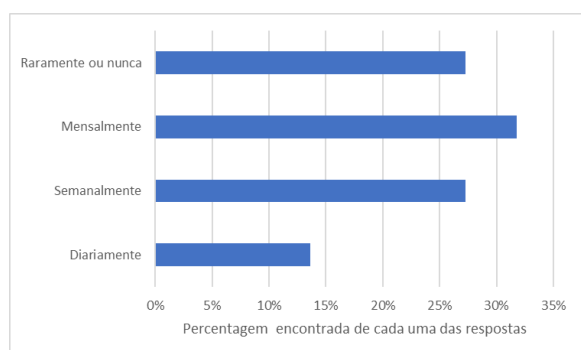


Figura 3. Respostas encontradas quando se questionou os feirantes quanto ao método utilizado para registro.

Quanto à frequência de atualização dos registros, a maior parte dos feirantes declarou fazê-la mensalmente. Apesar de um grupo menor afirmar atualizar os dados semanalmente e, em casos pontuais, diariamente, ressalta-se, contudo, que mais de 25 % alegam que raramente atualizam ou sequer realizam qualquer registro financeiro (Figura 4).

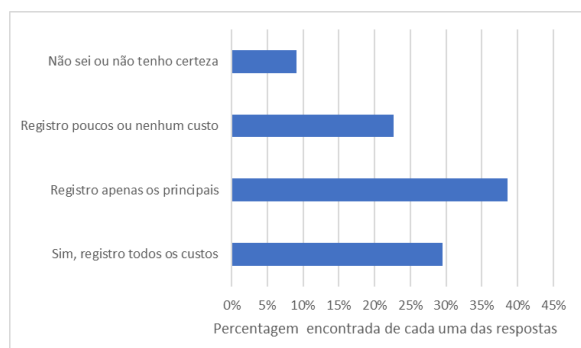


Figura 4. Respostas encontradas quando se questionou a frequência de atualização dos registros.

Ao questionar aos feirantes sobre os registros de seus custos e receitas, a maioria deles afirmou registrar apenas os custos principais (Figura 5), ao passo que

também alega registrar todas as entradas (Figura 6), isso pode ocasionar um desequilíbrio em relação a entradas e saídas, pois pode parecer que tem uma renda maior do que realmente possui. Isso ocorre pois todos os custos deveriam ser retirados das entradas para que se pudesse realizar um cálculo completo e correto de toda a situação. Os dados, portanto, realçam a importância de se conscientizar e até mesmo capacitar os produtores de modo a aprimorar práticas que garantam a melhoria da gestão de seu negócio.

Este levantamento pode ser complementado pelo estudo de Coelho (2023), que investigou as práticas de controle financeiro de 14 agricultores familiares participantes de feiras livres em Nova Olímpia-MT. Os resultados indicaram que os agricultores não têm o hábito de registrar custos e receitas, e a formação de preços de venda é baseada principalmente no valor de mercado ou na concorrência.

Pode-se então destacar que a ausência de registros financeiros sistemáticos pode comprometer a sustentabilidade econômica dos empreendimentos, dificultando a análise de rentabilidade e a tomada de decisões estratégicas.

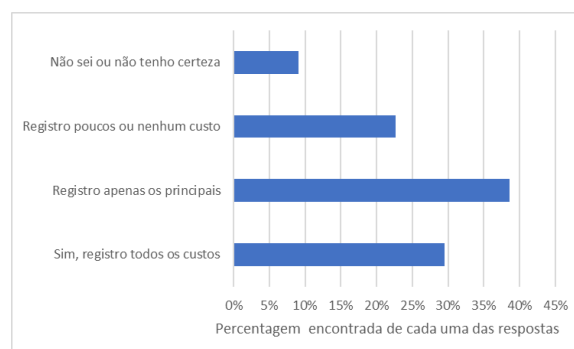


Figura 5. Respostas encontradas quando se questionou sobre os registros dos custos relacionados à produção agrícola.

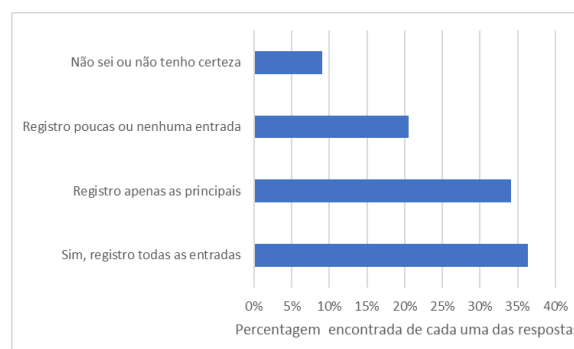


Figura 6. Respostas encontradas quando se questionou sobre os registros das receitas relacionados à produção agrícola.

Ademais, Cerqueira (2024) apresentou um artigo que corrobora com os resultados aqui encontrados por esse estudo, visto que discute os principais desafios

enfrentados por agricultores familiares na gestão financeira, enfatizando a baixa utilização de tecnologias e a dependência de métodos informais, como anotações em cadernos, para o controle das finanças.

Logo, pode-se destacar que a adoção de ferramentas digitais e a capacitação em gestão financeira ainda são essenciais para melhorar o controle de custos e a sustentabilidade dos empreendimentos agrícolas familiares. Por fim, mostra-se positiva a fomentação de pesquisas e aplicativos que auxiliem os agricultores desse segmento econômico em razão do aumento da produtividade e da autonomia de gestão.

CONCLUSÃO

Os dados coletados junto aos produtores rurais atuantes em feiras livres indicam que se trata de uma atividade predominantemente masculina. Observa-se, ainda, que a maior parte dos feirantes apresenta idade avançada e que 50 % não possui formação técnica capaz de apoiar o exercício da atividade.

Além disso, as práticas de controle financeiro adotadas no cotidiano da agricultura familiar são, em grande parte, rudimentares, pois muitos produtores ainda enfrentam dificuldades em manter registros sistemáticos de custos, receitas e despesas, o que pode comprometer a sustentabilidade econômica de seus empreendimentos.

A pesquisa revelou não apenas o nível de organização financeira dos feirantes, mas também os principais gargalos enfrentados, como a ausência de capacitação em gestão, o uso de métodos informais de registro e a confusão entre lucro e receita bruta.

Esses resultados podem subsidiar ações de formação técnica e políticas públicas voltadas à capacitação dos agricultores familiares em gestão econômica, contribuindo para o fortalecimento da agricultura de base familiar, geração de renda local e valorização das feiras como espaços estratégicos de comercialização.

Referências

BORGES, J. L. et al. Improving Access to Rural Credit in Brazil: A Recommender System for Agricultural Loans. **arXiv preprint**, 2023. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2304.11255>. Acesso em: 23 maio 2025.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar. Agricultores familiares vão receber orientação sobre gestão de negócios. **Gov.br**, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mda/pt-br/noticias/2023/09/agricultores-familiares-vaoo>

receber-orientacao-sobre-gestao-de-negocios. Acesso em: 23 maio 2025.

CAFÉPOINT. Controle financeiro dos produtores rurais é tema de programa no YouTube. **Cafepoint**, 2024. Disponível em: <https://www.cafepoint.com.br/noticias/agenda-do-produtor/controle-financeiro-dos-produtores-rurais-e-tema-de-programa-no-youtube-224024/>. Acesso em: 23 maio 2025.

COELHO, Jocelma dos Santos et al. Controle de custos e receitas: um estudo com os agricultores familiares feirantes de Nova Olímpia-MT. **Anais do Congresso Brasileiro de Custos**, v. 24, 2017. Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/4347>. Acesso em: 23 maio 2025.

CRUZ, Maria Sirlene da et al. Agricultura familiar, feiras livres e feirantes do Alto Jequitinhonha. **Revista Campo-Território**, Uberlândia, v. 15, n. 35, p. 90–120, 2020. DOI: 10.14393/RCT153504. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/campoterritorio/article/view/50709>. Acesso em: 23 maio 2025.

EMATER-MG. Feiras livres e a agricultura familiar. **Emater-MG**, 2023. Disponível em: https://www.emater.mg.gov.br/portal.cgi?flagweb=novosite_pagina_interna&id=18711. Acesso em: 23 maio 2025.

GOVERNO FEDERAL. Programa de Aquisição de Alimentos: mulheres são maioria na produção e na inclusão alimentar. **Secretaria de Comunicação Social**, 10 abr. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/secom/pt-br/assuntos/noticias/2024/04/programa-de-aquisicao-de-alimentos-mulheres-sao-maioria-na-producao-e-na-inclusao-alimentar>. Acesso em: 23 maio 2025.

MARTINAZZO, Maria Regina; JACOSKI, Claudio Alcides; ZANELLA, Cleunice. **Cadeias curtas de produção: feiras livres como agentes de desenvolvimento da agricultura familiar**. In: Anais do International Conference in Management and Accounting - Congresso de Gestão e Controladoria da Unochapecó - Congresso FURB de Ciências Contábeis - Congresso de Iniciação Científica. Chapecó: Unochapecó, 2021. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/cogecont2021/401438-cadeias-curtas-de-producao--feiras-livres-como-agentes-de-desenvolvimento-da-agricultura-familiar/>. Acesso em: 23 maio 2025.

SECRETARIA DE POLÍTICAS PARA AS MULHERES. **Trabalhadoras rurais lutam por**

autonomia na agricultura familiar. Governo da Bahia, 12 jan. 2022. Disponível em: <https://www.ba.gov.br/mulheres/noticia/2024-03/6645/trabalhadoras-rurais-lutam-por-autonomia-na-agricultura-familiar>. Acesso em: 23 maio 2025.

SILVA, Francisco et al. Ferramenta de gestão financeira ajuda produtores. **Canal Rural**, 19 jun. 2016. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/diversos/ferramenta-gestao-financeira-ajuda-produtores-62606/>. Acesso em: 23 maio 2025.

SOUAGRO. Feiras livres impulsionam a renda da agricultura familiar. **Sou Agro**, 2024. Disponível em: <https://souagro.net/noticia/2024/06/feiras-livres-impulsionam-a-renda-da-agricultura-familiar/>. Acesso em: 23 maio 2025.

VITURINO DA SILVA, Danielle; BORGES, Janice Rodrigues Placeres. As feiras-livres da agricultura familiar em Arapiraca, Alagoas, Brasil. **Raízes: Revista de Ciências Sociais e Econômicas**, v. 40, n. 1, p. 84–101, 2020. DOI: 10.37370/raizes.2020.v40.642. Disponível em: <https://raizes.revistas.ufcg.edu.br/index.php/raizes/article/view/642>. Acesso em: 23 maio 2025.