

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
Bruno Rodrigues de Oliveira
Organizadores

Inovações em pesquisas agrárias e ambientais

Volume IX



2025

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
Bruno Rodrigues de Oliveira
Organizadores

**Inovações em pesquisas agrárias e
ambientais**
Volume IX



Pantanal Editora

2025

Copyright© Pantanal Editora

Editor Chefe: Dr. Alan Mario Zuffo

Editores Executivos: Dr. Jorge González Aguilera e Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

Conselho Editorial

Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos
Profa. MSc. Adriana Flávia Neu
Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior
Profa. MSc. Aris Verdecia Peña
Profa. Arisleidis Chapman Verdecia
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu
Prof. Dr. Carlos Nick
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva
Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos
Prof. MSc. David Chacon Alvarez
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira
Profa. Dra. Denise Silva Nogueira
Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves
Prof. Me. Ernane Rosa Martins
Prof. Dr. Fábio Steiner
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira
Prof. MSc. Javier Revilla Armesto
Prof. MSc. João Camilo Sevilla
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski
Prof. MSc. Lucas R. Oliveira
Prof. Dr. Luciano Façanha Marques
Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela
Prof. Dr. Leandris Argentele-Martínez
Profa. MSc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann
Prof. MSc. Marcos Pisarski Júnior
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla
Profa. MSc. Mary Jose Almeida Pereira
Profa. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes
Profa. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira
Profa. Dra. Patrícia Maurer
Profa. Dra. Queila Pahim da Silva
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)
Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos
Prof. Dr. Tayronne de Almeida Rodrigues
Prof. Dr. Ugur Azizoglu
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira
Profa. Dra. Yilan Fung Boix
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

Instituição

OAB/PB
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
UO (Cuba)
IF SUDESTE MG
Facultad de Medicina (Cuba)
ISCM (Cuba)
UFESSPA
UEA
UNEMAT
UFV
AJES
UFGD
UEMS
IFPA
UNICENTRO
IFMT
UFMG
URCA
ISEPAM-FAETEC
IFG
UEMS
UFF
(Colômbia)
UNAM (Peru)
IFRR
UCG (México)
Rede Municipal de Niterói (RJ)
UNMSM (Peru)
UFMT
SED Mato Grosso do Sul
UEMA
IFPR
Tec-NM (México)
Consultório em Santa Maria
UFJF
UEG
FAQ
UNAM (Peru)
SEDUC/PA
IFB
IFPA
UNIPAMPA
IFB
UO (Cuba)
UFMS
UFPI
UFG
UEMA
IFB
Sec. Mun. de Educação, Cultura e Tecnologia de Araripe
Universidade Kayseri, Türkiye
UFPI
FURG
UO (Cuba)
UFT

Conselho Técnico Científico
- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

Catalogação na publicação
Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

158

Inovações em pesquisas agrárias e ambientais - Volume IX / Organização de Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera, Bruno Rodrigues de Oliveira. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2025.
118p. ; il.

Livro em PDF

ISBN 978-65-85756-69-3

DOI <https://doi.org/10.46420/9786585756693>

1. Pesquisa agrícola. 2. Sustentabilidade. I. Zuffo, Alan Mario (Organizador). II. Aguilera, Jorge González (Organizador). III. Oliveira, Bruno Rodrigues de (Organizador). IV. Título.

CDD 630.72

Índice para catálogo sistemático

I. Pesquisa agrícola



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

Apresentação

O volume IX do e-book Inovações em Pesquisas Agrárias e Ambientais reúne contribuições científicas que dialogam com alguns dos principais desafios contemporâneos enfrentados pelos setores agrícola, ambiental e socioeconômico no Brasil. Em um cenário marcado pela intensificação dos impactos climáticos, pela crescente demanda por sistemas produtivos sustentáveis e pela necessidade de aprimorar políticas públicas e modelos de gestão territorial, este volume apresenta estudos que ampliam o entendimento técnico-científico e oferecem caminhos inovadores para a prática profissional e para a formulação de soluções integradas.

Os assuntos contemplados são: sistemas agroflorestais como ferramenta de restauração em áreas impactadas por rompimento de barragem de mineração; avaliação dos índices vegetativos por sensoriamento remoto em perímetros irrigados; outorgas de direito de uso de recursos hídricos para pecuária; zoneamento de áreas para restauração ecológica visando metas climáticas; educação profissional na rede estadual paulista: expansão, desafios e o papel do itinerário técnico em agronegócio; mecanismos, estratégias e perspectivas sustentáveis para biorremediação e recuperação de elementos das terras raras; dinâmica toxicológica e repercussões clínico-produtivas nas intoxicações por plantas em bovinos de corte.

Assim, este volume consolida-se como uma coletânea multidisciplinar que integra ciência, tecnologia, educação e sustentabilidade, oferecendo ao leitor uma visão atualizada e robusta sobre temas essenciais para o desenvolvimento agrário e ambiental no Brasil. Espera-se que os capítulos aqui reunidos inspirem novas reflexões, fomentem pesquisas futuras e contribuam para práticas mais sustentáveis, resilientes e integradas nos diversos territórios brasileiros.

Boa leitura!

Os organizadores

Sumário

Apresentação	4
Capítulo 1	6
Sistemas Agroflorestais como ferramenta de restauração em áreas impactadas por rompimento de barragem de mineração	6
Capítulo 2	22
Avaliação dos índices vegetativos por sensoriamento remoto em perímetros irrigados no município de Juazeiro-BA	22
Capítulo 3	40
Outorgas de direito de uso de recursos hídricos para pecuária na Macrorregião Nordeste Matogrossense	40
Capítulo 4	50
Zoneamento de áreas para restauração ecológica visando metas climáticas	50
Capítulo 5	63
Educação profissional na rede estadual paulista: expansão, desafios e o papel do itinerário técnico em agronegócio	63
Capítulo 6	71
Mecanismos, Estratégias e Perspectivas Sustentáveis para Biorremediação e Recuperação de Elementos das Terras Raras: Uma Revisão	71
Capítulo 7	92
Dinâmica toxicológica e repercussões clínico-produtivas nas intoxicações por plantas em bovinos de corte	92
Capítulo 8	102
Educação ambiental na escola: ações com discentes do ensino fundamental para conservação de uma área costeira no município de Tutóia-MA	102
Índice Remissivo	115
Sobre os organizadores	116

Outorgas de direito de uso de recursos hídricos para pecuária na Macrorregião Nordeste Mato-grossense

Recebido em: 15/11/2025

Aceito em: 01/12/2025

 10.46420/9786585756693cap3

Pedro Hurtado de Mendoza Borges 

Zaira Moraes dos Santos Hurtado de Mendoza 

Pedro Hurtado de Mendoza Moraes 

INTRODUÇÃO

A pecuária, entendida como a criação de animais domésticos para fins econômicos, constitui uma das principais atividades produtivas do Estado de Mato Grosso, destacando-se pela geração de carne e derivados voltados tanto ao mercado interno quanto à exportação (IBGE, 2025). Na macrorregião nordeste do estado, conforme a segmentação do Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária (IMEA), três cadeias produtivas assumem especial relevância: a bovinocultura (de corte e leite), a suinocultura e a avicultura (IMEA, 2017; 2022).

O funcionamento sustentável dessas atividades depende do uso regular e seguro da água — recurso essencial à dessedentação animal, à higienização e aos processos produtivos. No Brasil, o uso da água é regulamentado pela Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997), sendo a outorga de direito de uso o principal instrumento de controle e gestão (ANA, 2007; 20011; 2013). Em Mato Grosso, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente é o órgão responsável pela emissão dessas autorizações (SEMA-MT, 2021; 2023). Ainda segundo a referida lei, as outorgas referentes a corpos hídricos de domínio da União competem diretamente à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2007; 2011; 2013).

De acordo com estudo realizado pelo IMEA (2022), com base no Censo Agropecuário de 2017, os pecuaristas da macrorregião nordeste destacam-se como os mais propensos à adoção de novas tecnologias. A pesquisa identificou que 27% dos produtores da região enquadram-se no perfil de “*early adopters*”, ou seja, os primeiros a incorporar inovações em seus sistemas produtivos, proporção superior à observada na região Centro-Sul (24%). Esse perfil inovador reforça o potencial da região para avanços em eficiência produtiva e sustentabilidade, o que torna ainda mais relevante compreender por que a adesão aos instrumentos de gestão hídrica, como a outorga de uso da água, permanece limitada.

Apesar da importância econômica e social da pecuária, levantamentos preliminares indicam que o número de processos de outorga destinados a essas atividades na macrorregião nordeste é relativamente baixo em comparação ao tamanho dos plantéis (SEMA-MT, 2025b). Essa lacuna pode refletir a informalidade no uso da água, a baixa conscientização dos produtores ou entraves institucionais no

processo de regularização. Também devem ser consideradas outras possíveis causas, como a solicitação de outorgas diretamente junto à ANA, nos casos de corpos hídricos de domínio da União, como o Rio Araguaia, além da dispensa de outorga para usos caracterizados como de consumo insignificante, especialmente os destinados à dessedentação animal em pequena escala.

Em Mato Grosso, a SEMA-MT utiliza como referência para a análise de disponibilidade hídrica a vazão Q_{95} , correspondente à vazão com 95% de permanência no tempo. Esse parâmetro, de caráter conservador, visa garantir a manutenção da oferta de água durante os períodos de estiagem, definindo limites de até 20% da Q_{95} para outorgas individuais e até 70% para coletivas, estas condicionadas à gestão compartilhada e à devida autorização (SEMA-MT, 2021, 2023; Ferreira, 2024). A consideração desse critério é especialmente relevante na macrorregião nordeste do estado, onde, embora predominem rios perenes e boa disponibilidade hídrica bruta, observa-se forte sazonalidade das chuvas e ocorrência crescente de veranicos nos últimos anos (Silva Júnior et al., 2018; ANA, 2021).

Com base na bibliografia consultada, destaca-se a importância de avaliar os processos de outorga e quantificar as vazões concedidas em cada município da macrorregião nordeste mato-grossense. Essa problemática motivou a realização do presente estudo, que teve como objetivo analisar o cenário das outorgas de uso da água para bovinocultura, suinocultura e avicultura na região. Nesse sentido, buscou-se identificar e quantificar os processos de outorga ativos para essas atividades, mapear sua distribuição espacial e discutir as implicações para a gestão hídrica e a sustentabilidade da produção animal.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido na Macrorregião Nordeste do estado de Mato Grosso, conforme a segmentação territorial adotada pelo Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária (IMEA, 2017), utilizada em políticas públicas de planejamento agropecuário. Essa macrorregião é composta por 22 municípios, representados na Figura 1. O clima predominante é o tropical quente e subúmido, com inverno seco, classificado como Aw segundo o sistema de Köppen-Geiger (Peel et al., 2007; Alvares et al., 2013). As temperaturas médias anuais variam entre 24 °C e 26 °C, e a pluviosidade média anual situa-se entre 1750 mm e 2250 mm (INMET, 2025).

Foram utilizados arquivos vetoriais (“*shapefiles*”) contendo os limites estaduais e municipais, além da hidrografia com os principais cursos d’água de Mato Grosso, disponíveis nas bases cartográficas contínuas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2025), acessadas por meio do Portal de Geociências. Também foram analisados os dados geoespaciais referentes aos processos de outorga de direito de uso de recursos hídricos para criação animal, obtidos no GeoPortal da Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA-MT, 2025a). Como fonte complementar de informação, utilizou-se o aplicativo SIMLAM, desenvolvido pela mesma instituição e dados do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), Portal HidroWeb (ANA, 2025; SEMA-MT, 2025b).

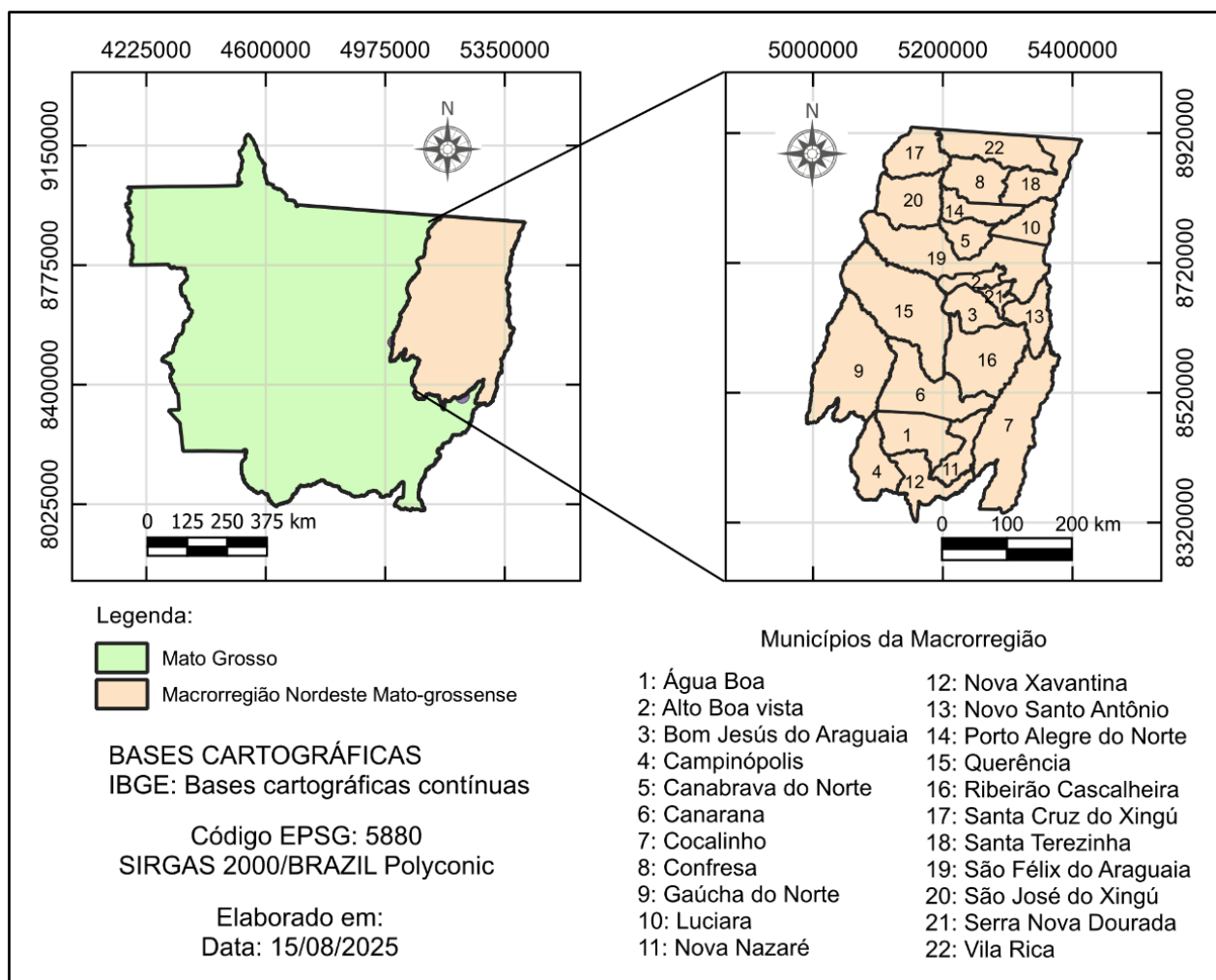


Figura 1. Localização da Macrorregião Nordeste de Mato Grosso e seus municípios. Fonte: Os autores.

A partir dos arquivos vetoriais e dos dados geoespaciais, elaboraram-se os mapas temáticos no programa QGIS, versão 3.40.7 (QGIS, 2025). Utilizando-se os recursos de geoprocessamento do software, foram geradas as camadas vetoriais que permitiram a localização dos processos de outorga, a identificação dos corpos hídricos utilizados como fonte de captação superficial e a elaboração do mapa correspondente para a macrorregião. As ferramentas do QGIS possibilitaram estimar informações relacionadas à pecuária em cada município, como o número de processos deferidos e as respectivas vazões outorgadas.

Os corpos hídricos associados aos processos de outorga foram identificados com base nos dados geoespaciais da SEMA-MT, tratados no ambiente QGIS. A vazão de referência, definida como aquela igualada ou superada em 95% do tempo (Q_{95}), foi obtida para cada ponto de captação por meio do aplicativo SIMLAM. Com esse mesmo aplicativo, determinaram-se as vazões de captação superficial disponíveis para uso individual (20% da Q_{95}) e para uso consuntivo total (70% da Q_{95}). Para avaliar a representatividade das vazões outorgadas em relação às disponíveis, calcularam-se as respectivas porcentagens para cada município.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de outorgas em cada município da macrorregião nordeste de Mato Grosso, destinadas à pecuária, bem como as principais vazões associadas, sendo de referência (Q_{95}), disponível nas proximidades do ponto de captação e concedida em cada processo, estão apresentados na Tabela 1. Observa-se que os processos de outorga de direito de uso de recursos hídricos, concedidos pela SEMA-MT para a criação animal nesse território, concentram-se em seis municípios, distribuídos principalmente nas porções norte e sul da macrorregião (Figura 2).

Tabela 1. Número de outorgas para pecuária e vazões associadas (referência ou Q_{95} , disponível e outorgada) nos municípios da Macrorregião Nordeste de Mato Grosso.

Município	Número de outorgas (-)	Vazões ($m^3 \cdot s^{-1}$)		
		Referência	Disponível	Outorgada
Campinápolis	1	0,342920	0,023324	0,000680
Canarana	1	0,062496	0,038247	0,005500
Cocalinho	1	0,110400	0,073980	0,003300
Porto Alegre do Norte	2	0,009900	0,004430	0,002500
		0,167031	0,112221	0,004700
Santa Cruz do Xingu	1	0,108518	0,058262	0,017700
Vila Rica	1	0,005451	0,003501	0,000314
Macrorregião	7	0,806716	0,313965	0,034694

Fonte: Os autores a partir do GeoPortal da SEMA-MT e do aplicativo SIMLAM.

A Tabela 2 resume as porcentagens das vazões solicitadas e dos usos consuntivos totais em relação à vazão de referência (Q_{95}), além dos cursos d'água próximos aos pontos de captação para pecuária. Verifica-se que, na maioria dos municípios, a porcentagem de captação foi muito inferior ao limite individual outorgável de 20%, estabelecido pela Resolução nº 27 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso (CEHIDRO-MT, 2009). A exceção foi Santa Cruz do Xingu, que apresentou a maior porcentagem solicitada, com ponto de captação localizado no Córrego do Pedro, afluente do Rio Comandante Fontoura. Apesar disso, a porcentagem total de usos consuntivos manteve-se inferior ao limite de 70%, também definido pela referida resolução (Tabela 2).

A Figura 3 apresenta a área da Macrorregião Nordeste de Mato Grosso inserida nas bacias hidrográficas Ottocodificadas Amazônica e Tocantins-Araguaia, com a representação dos principais rios, afluentes e pontos de captação dos processos de outorga para pecuária. Nota-se que a maior concentração de outorgas ocorre na bacia Tocantins-Araguaia, restando apenas dois municípios localizados na bacia Amazônica, Canarana e Santa Cruz do Xingu, os quais, coincidentemente, foram os que apresentaram as maiores vazões outorgadas e as mais elevadas porcentagens de uso individual e total.

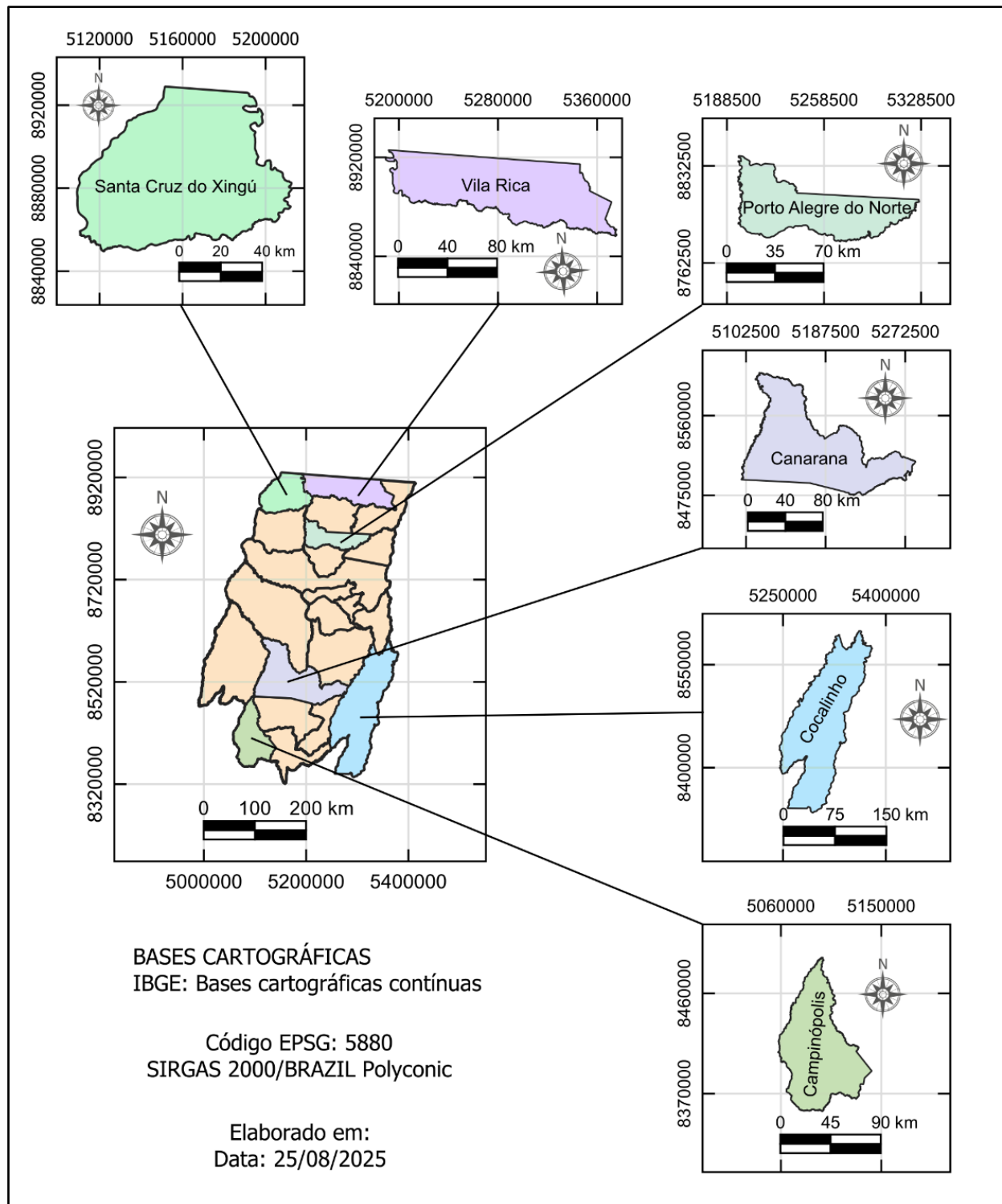


Figura 2. Municípios da Macrorregião Nordeste Mato-grossense com outorgas para pecuária. Fonte: Os autores.

O número reduzido de outorgas voltadas à dessedentação animal, em comparação aos resultados obtidos por Borges et al. (2025) para a irrigação, reflete particularidades da gestão hídrica na macrorregião. A dessedentação direta em corpos hídricos, prática comum na pecuária extensiva, é considerada uso insignificante e, portanto, dispensada de outorga pela SEMA-MT, o que reduz substancialmente o

número de registros formais. Ademais, parte dos cursos d'água da região, como o rio Araguaia, é de domínio da União, cuja gestão compete à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Essa sobreposição de competências, somada à dispensa legal de usos de baixo impacto, evidencia a necessidade de aprimoramento dos instrumentos de gestão para integrar as diferentes esferas administrativas e representar, de forma mais completa, os usos efetivos da água no território.

Tabela 2. Porcentagem da vazão solicitada e total de usos consuntivos, em relação à vazão de referência (Q_{95}) e cursos d'água próximos aos pontos de captação em cada município.

Município	Porcentagem da Q_{95} (%)		Cursos d'água	
	Solicitada	Total	Afluente	Rio principal
Campinápolis	1,9829	3,9659	Ribeirão Jatobá	Das Mortes
Canarana	8,8005	17,6009	Córrego Água Parada	Sete de Setembro
Cocalinho	2,9891	5,9782	Corixo da Briosa	Araguaia
Porto Alegre do Norte	1,3494	5,2356	Córrego Dezenove	Tapirapé
	2,8138	5,6277		
Santa Cruz do Xingu	16,3107	32,6213	Córrego do Pedro	Comandante Fontoura
Vila Rica	5,7600	11,5201	Córrego dos Porcos	Beleza

Fonte: Os autores a partir do GeoPortal da SEMA-MT e do aplicativo SIMLAM.

Essa condição, contudo, pode comprometer a confiabilidade das informações sobre o uso da água na macrorregião, uma vez que parte significativa das captações destinadas à pecuária não é formalmente registrada. A subnotificação desses usos limita a precisão dos diagnósticos sobre a demanda hídrica e pode afetar o equilíbrio entre disponibilidade e concessões futuras. Embora a dessedentação animal represente, individualmente, um uso de pequena magnitude, sua somatória pode ser expressiva em escala regional. Assim, o aprimoramento dos mecanismos de controle e a integração entre as esferas estadual e federal constituem etapas essenciais para fortalecer a gestão hídrica e subsidiar políticas públicas mais representativas da realidade local.

Apesar de a Macrorregião Nordeste de Mato Grosso destacar-se pelo rebanho bovino em expansão, considera-se que a pecuária, nesse contexto, não compromete a disponibilidade hídrica regional. Estudos conduzidos em outras regiões do estado apontam adequada proporção entre a vazão outorgada para captação superficial e a disponibilidade hídrica (Borges et al., 2023; 2024). Ademais, a macrorregião apresenta uma ampla rede hidrográfica, composta por caudalosos afluentes dos rios Araguaia e das Mortes. Contudo, não foram encontrados estudos que abordem, de forma específica, a distribuição das outorgas hídricas nessa porção do estado, o que reforça a originalidade e relevância deste trabalho. Os resultados apresentados podem servir de referência para investigações futuras em outras

regiões, permitindo comparações entre diferentes realidades regionais de uso e gestão dos recursos hídricos.

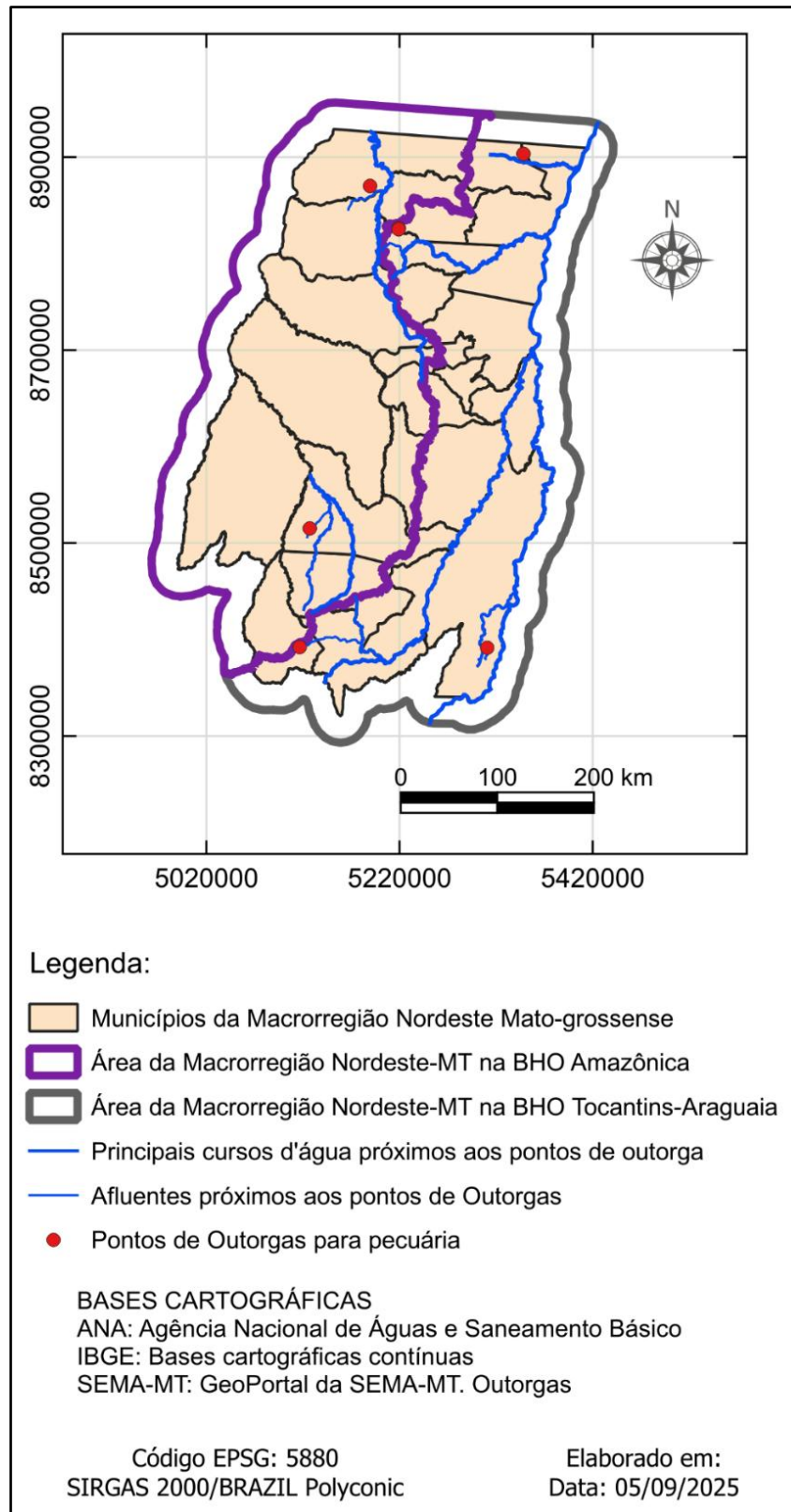


Figura 3. Área da Macrorregião Nordeste Mato-grossense nas bacias hidrográficas Ottocodificadas (BHO) Amazônica e Tocantins-Araguaia, cursos d'água e localização dos pontos de captação. Fonte: Os autores.

CONCLUSÕES

Os resultados evidenciam que o número de outorgas de direito de uso de recursos hídricos destinadas à dessedentação animal na macrorregião nordeste de Mato Grosso é significativamente inferior ao observado para a irrigação, reflexo de fatores legais, administrativos e práticos. A dispensa de outorga para usos considerados insignificantes, a predominância da dessedentação direta em corpos hídricos e a jurisdição federal sobre parte dos cursos d'água explicam, em grande medida, essa discrepância.

Apesar disso, conclui-se que a pecuária, nas condições atuais, não representa fator de comprometimento da disponibilidade hídrica regional, tendo em vista a ampla rede de drenagem e a baixa intensidade de captação formal identificada.

A ausência de estudos específicos sobre a distribuição espacial das outorgas nessa porção do estado reforça a originalidade e a relevância desta pesquisa para o aprimoramento da gestão dos recursos hídricos.

Por fim, destaca-se que os resultados obtidos podem subsidiar políticas públicas voltadas à regularização e ao monitoramento do uso da água na pecuária, além de orientar comparações com outras regiões de Mato Grosso, favorecendo uma visão integrada entre produção animal e sustentabilidade hídrica.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) por permitir a consulta de dados climáticos dos municípios da Macrorregião Nordeste de Mato Grosso, Brasil. Ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) pela permissão às bases cartográficas contínuas. De igual forma, os autores agradecem à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), portal HidroWEB, pela possibilidade de obter os arquivos vetoriais com os cursos de água de Mato Grosso. Também, os autores agradecem à Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMA), GeoPortal, pela consulta aos processos de outorga para pecuária em propriedades localizadas na Macrorregião Nordeste de Mato Grosso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvares, C. A.; Stape, J. L.; Sentelhas, P. C.; Gonçalves, J. L. M. & Sparovek, G. (2013). Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, Stuttgart, 22, 6, 711–728. DOI: <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>
- ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (2007). Diagnóstico da outorga de direito de uso de recursos hídricos no Brasil. *Caderno de Recursos Hídricos*. Volume 4. Brasília. 168p.
- ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (2011). Outorga de direito de uso de recursos hídricos. *Cadernos de capacitação em recursos hídricos*, v6. Brasília. 54p.
- ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (2013). Manual de procedimentos técnicos e administrativos de outorga de direito de uso de recursos hídricos da agência nacional de águas.

- Brasília. 252p. <https://www.ceivap.org.br/legislacao/Resolucoes-ANA/2013/Resolucao-ANA-1041-anexo.pdf>
- ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (2021). Atlas Irrigação – Uso de água na agricultura. 2 ed. <https://portal1.snirh.gov.br/ana/apps/storymaps/stories/a874e62f27544c6a986da1702a911c6b>
- ANA, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (2025). Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH). Portal HidroWeb. https://www.snirh.gov.br/hidroweb/series_historicas
- Borges, P. H. de M.; Morais, P. H. de M. & Mendoza, Z. M. dos S. H. (2023). Demanda e disponibilidade hídrica para sistemas de pivô central na microrregião de Primavera do Leste - MT. *Brazilian Journal of Development*, 9, 1, 210–231. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv9n1-015>
- Borges, P. H. de M.; Duarte, D. M. de P.; Morais, P. H. de M.; Mendoza, Z. M. dos S. H. & Dutra, M. L. (2024). Grants for surface catchment in the microregion of alto Paraguai, Mato Grosso. *REVISTA FOCO*, 17, 2, e4375. DOI: <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v17n2-031>
- Borges, P. H. de M.; Mendoza, Z. M. dos S. H. & Morais, P. H. de M. (2025). Outorgas de direito de uso de recursos hídricos para irrigação na Macrorregião Nordeste Mato-grossense. *Brazilian Journal of Development*, 11, 8, 1–14. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv11n8-023>
- CEHIDRO - Conselho Estadual de Recursos Hídricos, MT. Resolução do Conselho Estadual de Recursos Hídricos nº 27 de 09 de julho de 2009. Outorgas de direitos de uso de recursos hídricos no Estado do Mato Grosso e dá outras providências. Mato Grosso, 2009.
- Ferreira, F. S. (2024). Manual de procedimentos técnicos e administrativos de outorga de direito de uso de recursos hídricos. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, MT (SEMA-MT).
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2024). Produção da Pecuária Municipal. V52, 13p. Rio de Janeiro, RJ. <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=784>
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2025). Bases Cartográficas Contínuas. Rio de Janeiro, RJ. <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/bases-cartograficas-continuas.html>
- IMEA - Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária (2017). Mapa das macrorregiões do IMEA. Cuiabá-MT. <https://www.imea.com.br/imea-site/view/uploads/metodologia/justificativamapa.pdf>
- IMEA - Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária (2022). Perfil do pecuarista mato-grossense na era digital. Cuiabá-MT. <https://www.imea.com.br/imea-site/view/uploads/estudos-customizados/perfil-pecuarista.pdf>
- INMET - Instituto Nacional de Meteorologia (2025). BDMEP: Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa. Brasília. <https://bdmep.inmet.gov.br/>

- Peel, M. C.; Finlayson, B. L. & McMahon, T. A. (2007). Updated world of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences*, Göttingen, 11, 5, 1633-1644. DOI: <https://doi.org/10.5194/hess-11-1633-2007>
- QGIS DEVELOPMENT TEAM (2025). QGIS Geographic Information System. Open-Source Geospatial Foundation Project. Versão 3.40.7-Bratislava.
- SEMA-MT. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, MT (2021). Instrução Normativa SEMA N° 09 de 14/12/2021, Art. 29.
- SEMA-MT. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, MT (2023). Resolução CEHIDRO N° 161 de 11 de maio de 2023.
- SEMA-MT. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, MT (2025a). GeoPortal. Cuiabá, MT. <https://geoportal.sema.mt.gov.br/>
- SEMA-MT. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, MT (2025b). Outorga. Cuiabá, MT. <http://www.sema.mt.gov.br/site/index.php/outorga>
- Silva Júnior, J. F.; Hernandez, F. B. T.; Silva, I. P. F.; Reis, L. S.; Teixeira, H. C. (2018). Estabelecimento dos meses mais críticos para a agricultura irrigada a partir do estudo do balanço hídrico. *Brazilian Journal of Biosystems Engineering*, 12, 2, 122-131.

Índice Remissivo

A

Agenda 2030, 106, 114
Algas, 79, 80

B

Bactérias, 77
Biossorção, 75, 87

C

captação superficial, 43, 46

D

dessedentação animal, 41, 42, 45, 46, 48
disponibilidade hídrica, 42, 46, 48

E

Educação Profissional, 65, 68, 69, 70, 71
Educação Profissional e Tecnológica, 69, 70, 71

F

Fitoextração, 84

G

gestão hídrica, 41, 42, 45, 46

M

Mata Atlântica, 6, 8

O

ODS 14, 106, 109, 114

R

recursos hídricos, 41, 42, 44, 47, 48

S

Sistemas Agroflorestais, 6, 7, 8, 12, 13, 15, 16, 17
Sistemas Agroflorestais (SAFs), 15, 16, 17
Sustentabilidade, 3, 106, 115

T

Terras raras, 4, 72, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 83, 84, 91

Sobre os organizadores



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós-Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 237 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 131 resumos simples/expandidos, 86 organizações de e-books, 53 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e da Revista Trends in Agricultural and Environmental Sciences, e revisor de 23 revistas nacionais e internacionais. Professor adjunto II na UEMA em Balsas. Contato: alan_zuffo@hotmail.com.



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante (2018-2022) na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Professor substituto (2023-Atual) na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Cassilândia, MS, Brasil. Atualmente, possui 184 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 69 organizações de e-books, 53 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora, e da Revista Trends in Agricultural and Environmental Sciences, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: j51173@yahoo.com



  **Bruno Rodrigues de Oliveira**

Graduado em Matemática pela UEMS/Cassilândia (2008). Mestrado (2015) e Doutorado (2020) em Engenharia Elétrica pela UNESP/Ilha Solteira. Pós-doutorado pela UFMS/Chapadão do Sul na área de Inteligência Artificial aplicada na Engenharia Florestar/Agronômica. É editor da Pantanal Editora e da Revista Trends in Agricultural and Environmental Sciences e Analista no Tribunal de Justiça de Mato Grosso do Sul. Tem experiência nos temas: Matemática, Processamento de Sinais via Transformada Wavelet, Análise Hierárquica de Processos, Teoria de Aprendizagem de Máquina e Inteligência Artificial, com ênfase em aplicações nas áreas de Engenharia Biomédica, Ciências Agrárias e Organizações Públicas. Contato: bruno@editorapantanal.com.br



9786585756693

O nono volume do e-book Inovações em Pesquisas Agrárias e Ambientais apresenta estudos científicos focados nos desafios atuais do Brasil, como as mudanças climáticas e a necessidade de sistemas produtivos sustentáveis.



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil
Telefone (66) 9608-6133 (Whatsapp)
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br