

Pesquisas agrárias e ambientais

volume XII



Alan M. Zuffo
Jorge G. Aguilera
org.



Pantanal Editora

2022

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
Organizadores

Pesquisas agrárias e ambientais
Volume XII



Pantanal Editora

2022

Copyright© Pantanal Editora

Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. 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. Allys 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
Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela
Prof. Dr. Leandro Argentel-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
MSc. Tayronne de Almeida Rodrigues
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)
Mun. Rio de Janeiro
UNMSM (Peru)
UFMT
Mun. de Chap. do Sul
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
UFPI
FURG
UO (Cuba)
UFT

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

Ficha Catalográfica

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

P472 Pesquisas agrárias e ambientais [livro eletrônico] : volume XII / Organizadores
Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera. – Nova Xavantina, MT:
Pantanal Editora, 2022.

143p.; il.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN 978-65-81460-55-6

DOI <https://doi.org/10.46420/9786581460556>

1. Ciências agrárias – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente.
3. Sustentabilidade. I. Zuffo, Alan Mario. II. Aguilera, Jorge González.
CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



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

As áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais são importantes para a humanidade. De um lado, a produção de alimentos e do outro a conservação do meio ambiente. Ambas, devem ser aliadas e são imprescindíveis para a sustentabilidade do planeta. A obra, vem a materializar o anseio da Editora Pantanal na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano.

O e-book “Pesquisas Agrárias e Ambientais Volume XII” é a continuação de uma série de volumes de e-books com trabalhos que visam otimizar a produção de alimentos, o meio ambiente e promoção de maior sustentabilidade nas técnicas aplicadas nos sistemas de produção das plantas e animais. Ao longo dos capítulos são abordados os seguintes temas:

características químicas do solo submetido à incubação com pó de rocha; situação do melhoramento genético na cultura do abacaxizeiro e da bananeira; abelhas sociais (*Meliponini*) e sua participação na promoção da Agroecologia; demanda e disponibilidade hídrica para a pecuária na Microrregião do Alto Teles Pires – MT, Brasil; resistência do solo à penetração em Latossolo Amarelo distrófico cultivado com cana-de-açúcar sob diferentes ciclos de cultivo. Portanto, esses conhecimentos irão agregar muito aos seus leitores que procuram promover melhorias quantitativas e qualitativas na produção de alimentos e do ambiente, ou melhorar a qualidade de vida da sociedade. Sempre em busca da sustentabilidade do planeta.

Aos autores dos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na área de Ciência Agrárias e Ciências Ambientais Volume XII, os agradecimentos dos Organizadores e da Pantanal Editora. Por fim, esperamos que este ebook possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e avanços para as áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais. Assim, garantir uma difusão de conhecimento fácil, rápido para a sociedade.


Os organizadores

Sumário	
Apresentação	4
Capítulo 1	6
Efeito nas características químicas do solo submetido à incubação com pó de rocha	6
Capítulo 2	18
Situação do melhoramento genético na cultura do abacaxizeiro	18
Capítulo 3	30
Situação do melhoramento genético na cultura da bananeira	30
Capítulo 4	41
Abelhas sociais (Meliponini) e sua participação na promoção da Agroecologia	41
Capítulo 5	58
Demanda e disponibilidade hídrica para a pecuária na Microrregião do Alto Teles Pires – MT, Brasil	58
Capítulo 6	71
Resistência do solo à penetração em Latossolo Amarelo distrófico cultivado com cana-de-açúcar sob diferentes ciclos de cultivo	71
Capítulo 7	79
Características biométricas de frutos de cultivares melão produzidos no Cerrado piauiense	79
Capítulo 8	89
Aspectos sobre o melhoramento genético do eucalipto no Brasil	89
Capítulo 9	105
Perfil do consumidor de carne ovina do município de Palmeira das Missões, RS	105
Capítulo 10	115
Degradação ambiental em APP's a partir da ação antrópica, no município de Campina Grande-PB	115
Capítulo 11	130
Custos de produção e comercialização de mudas	130
Índice Remissivo	142
Sobre os organizadores	143

Demanda e disponibilidade hídrica para a pecuária na Microrregião do Alto Teles Pires – MT, Brasil

Recebido em: 10/08/2022

Aceito em: 14/08/2022

 10.46420/9786581460556cap5

Pedro Hurtado de Mendoza Borges^{1*} 

Renan Nasser Dalla Favera¹ 

Zaíra Morais dos Santos Hurtado de Mendoza² 

Pedro Hurtado de Mendoza Morais¹ 

INTRODUÇÃO

Na pecuária, de forma geral, utiliza-se a água para a produção de alimentos e insumos, dessedentação dos animais, abate de animais, processamento dos produtos de origem animal e higienização das instalações, onde auxilia na retirada de resíduos (fezes, urinas, restos de alimentos e camas). Além disso, a água pode contribuir com o melhoramento das condições de conforto térmico animal, isto é, na ambiência das instalações. A demanda de água para dessedentação animal, em específico para o rebanho bovino, pode representar, dependendo da vocação da bacia hidrográfica, um percentual bastante alto de sua disponibilidade hídrica.

Em bacias hidrográficas rurais com aptidão agropecuária, o consumo de água pode responder por até metade da disponibilidade hídrica ou da vazão outorgável (Almeida et al., 2017). No Brasil, o uso racional da água baseia-se na Lei 9.433/97, por meio de vários instrumentos de gestão, dentre eles, a outorga e a cobrança. A outorga refere-se ao mandato e controle da demanda nos corpos d'água, enquanto, a cobrança à dotação do valor econômico. Esses instrumentos requerem informações precisas quanto ao potencial disponível e à demanda hídrica no sistema para promover o efetivo controle do balanço hídrico com base em critérios (Medeiros et al., 2006; Almeida; Curi, 2016).

A estimativa da demanda de água para cada grupo de usuário é fundamental para a definição de critérios de outorga e/ou cobrança pelo uso dos recursos hídricos. Diante a problemática, quanto a escassez de água, a cadeia produtiva pecuária tem sido um dos setores mais prejudicados. Assim sendo, quantidades hídricas abaixo do limite mínimo tanto para a dessedentação como para os usos indiretos na vegetação e espécies de consumo, tem proporcionado queda nos valores nutricionais das forrageiras, favorecendo a baixa produtividade e a sazonalidade na produção animal (Albuquerque, 2012). Nessa condição de escassez frequente, tem-se derivado elevados índices de evaporação (acima de 5%) e situação

¹ Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Agronomia e Zootecnia.

² Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Engenharia Florestal.

* Autor correspondente: pedrohmborges14@gmail.com

crítica de volume em grande parte dos açudes, destaca-se ainda mais a necessidade de gestão das águas (AESAs, 2016).

De acordo com a Pesquisa da Pecuária Municipal – PPM de 2020 realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o Estado de Mato Grosso possui o maior rebanho bovino do país, o quinto maior suíno e o oitavo maior avícola, com 32,7 milhões, 2,6 milhões e 47,1 milhões de animais, respectivamente (IBGE, 2020). Ressalta-se, ainda, que a Microrregião do Alto Teles Pires de Mato Grosso apresenta elevada concentração de rebanho bovino (Orlandi; Lima, 2012).

Em relação a demanda hídrica animal, respectivamente, os bovinos, suínos, aves, equinos e bubalinos, bem como caprinos e ovinos demandam 88%, 5%, 2%, 2% e 2% do volume total. Apesar de que os bovinos requerem a maior demanda d'água, provocam menos riscos de desequilíbrio hídrico, pois, a sua distribuição geográfica é regular. Porém, o rebanho de suínos e aves, mesmo com a baixa demanda hídrica, apresentam maiores risco de ocasionar um desequilíbrio no balanço hídrico, devido à elevada concentração de animais em algumas regiões (ANA, 2019; Palhares, 2021).

Nesse contexto, conhecer a vazão dos cursos d'água constitui elemento de suma importância para o gerenciamento dos recursos hídricos, no qual devem ser definidos os critérios técnicos e estratégias necessárias para equilibrar as demandas e a oferta de água na bacia com a finalidade de utilizar esse recurso natural de forma racional e sustentável, sem comprometer o meio ambiente. Para atingir esse propósito requer-se o processamento de informações obtidas ao longo de anos sobre o comportamento hidrológico da área em questão. Nesse sentido, o estudo da relação entre o consumo e a vazão dos cursos d'água apresenta-se como uma valiosa ferramenta para auxiliar a tomada de decisão, em relação ao uso dos recursos hídricos.

Tendo em vista a relevante presença da pecuária na Microrregião do Alto Teles Pires e o elevado potencial para gerar significativos lucros, observar o comportamento hidrológico dessa área merece especial atenção para evitar a falta d'água no futuro. Esta pesquisa fundamenta-se na hipótese de que a estimativa da demanda e disponibilidade hídrica pode servir como ferramenta para o uso racional da água nos sistemas de produção animal, visando evitar que os valores de vazão mínima não sejam capazes de suprir a necessidade. Assim, o presente estudo teve como principal objetivo estimar a demanda e disponibilidade hídrica para a pecuária na Microrregião do Alto Teles Pires - MT, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo foi selecionada a Microrregião do Alto Teles Pires – MT. Essa zona geográfica está localizada na Mesorregião Norte Mato-Grossense, Mato Grosso, Brasil. Nesse território predomina o clima Am ou tropical de monção, denominado clima tropical úmido ou clima tropical de monções e ventos alísios, o qual caracteriza-se por apresentar duas temporadas bem definidas, a quente e a seca (Peel et al., 2007; Alvares et al., 2013). A temperatura média anual na Microrregião varia entre 19°C e 33°C, enquanto a pluviosidade total anual de 1472 a 1894 mm (INMET, 2022).

Na pesquisa foram utilizadas as séries históricas de vazões diárias, obtidas no Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), gerenciado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), portal de dados abertos HydroWeb (ANA, 2022a). Os dados referentes ao número do rebanho pecuário nos municípios da Microrregião do Alto Teles Pires foram obtidos na Pesquisa Pecuária Municipal realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017, 2020, 2021). Além disso, foram adquiridos vários arquivos vetoriais (“*Shapefiles*”) para representar a área de estudo, disponíveis nas bases cartográficas contínuas, portal de geociências (IBGE, 2022).

Para compatibilizar todas as espécies de animais e quantificar o uso da água na pecuária da Microrregião do Alto Teles Pires com maior eficiência, aplicou-se a metodologia sugerida pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná (PERH), baseado no Plano de Aproveitamento Integrado dos Recursos Hídricos do Nordeste – PLIRHINE (SUDENE, 1980; PERH, 2006). A citada metodologia adota uma unidade denominada Bovinos Equivalentes para a Demanda de Água (BEDA), a qual estima a necessidade unitária de água de cada espécie em relação ao bovino por meio de diversos coeficientes, conforme as equações descritas a seguir:

$$\text{BEDA} = \text{Bovinos} + \text{Bubalinos} + \frac{\text{Suínos}}{5} + \frac{\text{Coelhos}}{200} + \frac{\text{Avinos}}{250} + A + B$$

Em que,

BEDA: Bovinos Equivalentes para a Demanda de Água;

Bovinos, Bubalinos, Suínos, Coelhos, Avinos: Animais dessas espécies;

$$A = \frac{(\text{Equinos} + \text{Muare} + \text{Asininos})}{1,25}$$

Em que:

A: Total de equinos, muare e asininos equivalentes a bovinos;

Equinos, Muare, Asininos: Animais dessas espécies.

$$B = \frac{(\text{Ovinos} + \text{Caprinos})}{6,25}$$

Em que,

B: Total de ovinos e caprinos equivalentes a bovinos;

Ovinos, Caprinos: Animais dessas espécies.

Os coeficientes utilizados na estimativa da demanda hídrica requerida para a dessedentação e limpeza das instalações zootécnicas, foram selecionados com base nas pesquisas realizadas por Benedetti (1986), Dado e Allen (1995), Perissinotto et al. (2005), Campos (2006), Carvalho et al. (2011), Guerra et al. (2011), Palhares (2013), Palhares et al. (2021), Oliveira et al. (2016), ANA (2019) e Borges et al. (2022). De acordo com esses estudos, os coeficientes da demanda hídrica em bovinos apresentaram elevada variabilidade, constatando-se o mínimo 20 L·dia⁻¹·animal⁻¹ e o máximo 150 L·dia⁻¹·animal⁻¹. Entretanto, a demanda média para a limpeza das instalações foi estimada em 26,8 L·dia⁻¹·animal⁻¹.

Vale ressaltar que, a variação na demanda hídrica diária possui relação direta com diversos fatores dentre eles pode-se mencionar, peso, raça, aptidão produtiva, dieta, manejo e condições climáticas que

interferem no desempenho animal, principalmente, temperatura e umidade relativa do ar, bem como radiação solar. Neste estudo, os valores apresentados nas citações bibliográficas acima foram utilizados como referência na estimativa do consumo de água. Logo, para determinar a demanda hídrica diária para a dessedentação animal e limpeza das instalações, associado ao consumo dos bovinos equivalentes (BEDA), utilizou-se a equação dada por:

$$DH_{BEDA} = \frac{NU_{BEDA} \cdot VC_{BEDA}}{1000}$$

Em que,

DH_{BEDA} : Demanda hídrica das unidades BEDA ($m^3 \cdot dia^{-1}$);

NU_{BEDA} : Número de unidades BEDA do município (adimensional);

VC_{BEDA} : Valores dos limites de consumo pelo animal e na limpeza ($L \cdot dia^{-1}$);

Constante 1000: Fator para conversão de unidades de volume ($L^{-1} \cdot m^3$).

Os valores de consumo adotados como referência neste estudo foram:

Valor do limite mínimo de consumo de água pelo animal: $VC_{BEDA} = 20 L \cdot dia^{-1}$;

Valor do limite máximo de consumo de água pelo animal: $VC_{BEDA} = 150 L \cdot dia^{-1}$;

Valor de consumo de água na limpeza: $VC_{BEDA} = 26,8 L \cdot dia^{-1}$.

A disponibilidade hídrica na Microrregião, foi calculada levando em consideração o Art. 4º da Resolução Nº 7, de 09 de julho de 2009, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso – CEHIDRO, no qual determina que: “Para a análise de disponibilidade hídrica dos corpos hídricos superficiais de domínio do Estado, será adotada, como vazão de referência Q_{95} , a vazão de permanência por 95% do tempo” (CEHIDRO, 2009). Segundo CEHIDRO (2009), o limite máximo outorgável para captação individual é de 20% da vazão de referência. Entretanto, esse limite pode ser excedido para uso na dessedentação animal. Assim, neste estudo adotou-se o valor de 20% da vazão de permanência (Q_{95}), calculado pela seguinte equação:

$$D_{Hid} = 0,20 \cdot Q_{95} \cdot 86400$$

Em que,

D_{Hid} : Disponibilidade hídrica ($m^3 \cdot dia^{-1}$);

Q_{95} : Vazão de permanência igualada ou superada em 95% do tempo ($m^3 \cdot s^{-1}$);

Constante 0,20: Fator para o limite máximo outorgável de captação (20%);

Constante 86400: Fator para conversão de unidades ($s \cdot dia^{-1}$).

Os dados correspondentes às séries históricas de vazões diárias foram analisados pelo programa R (R CORE TEAM, 2021). Nesse sentido, foram determinadas as vazões de referência Q_{95} das estações fluviométricas da microrregião do Alto Teles Pires com a função de probabilidade (“*quantile*”) e elaborado um gráfico de barras empilhadas. Além disso, utilizou-se o programa para Sistemas de Informações Geográficas QGIS, versão 3.16.14 (QGIS, 2021). Com auxílio do referido sistema foram gerados mapas temáticos para ilustrar a hidrografia, a localização das estações fluviométricas e a distribuição espacial das unidades de bovinos equivalentes para a demanda d’água na Microrregião do Alto Teles Pires, Mato Grosso, Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 apresenta-se a hidrografia da Microrregião do Alto Teles Pires MT, bem como a localização geográfica das Estações Fluviométricas. Conforme essa Figura, 50% das estações encontram-se na parte central da mencionada Microrregião, duas no Sul e apenas uma no Leste, carecendo dessa instalação no Oeste.

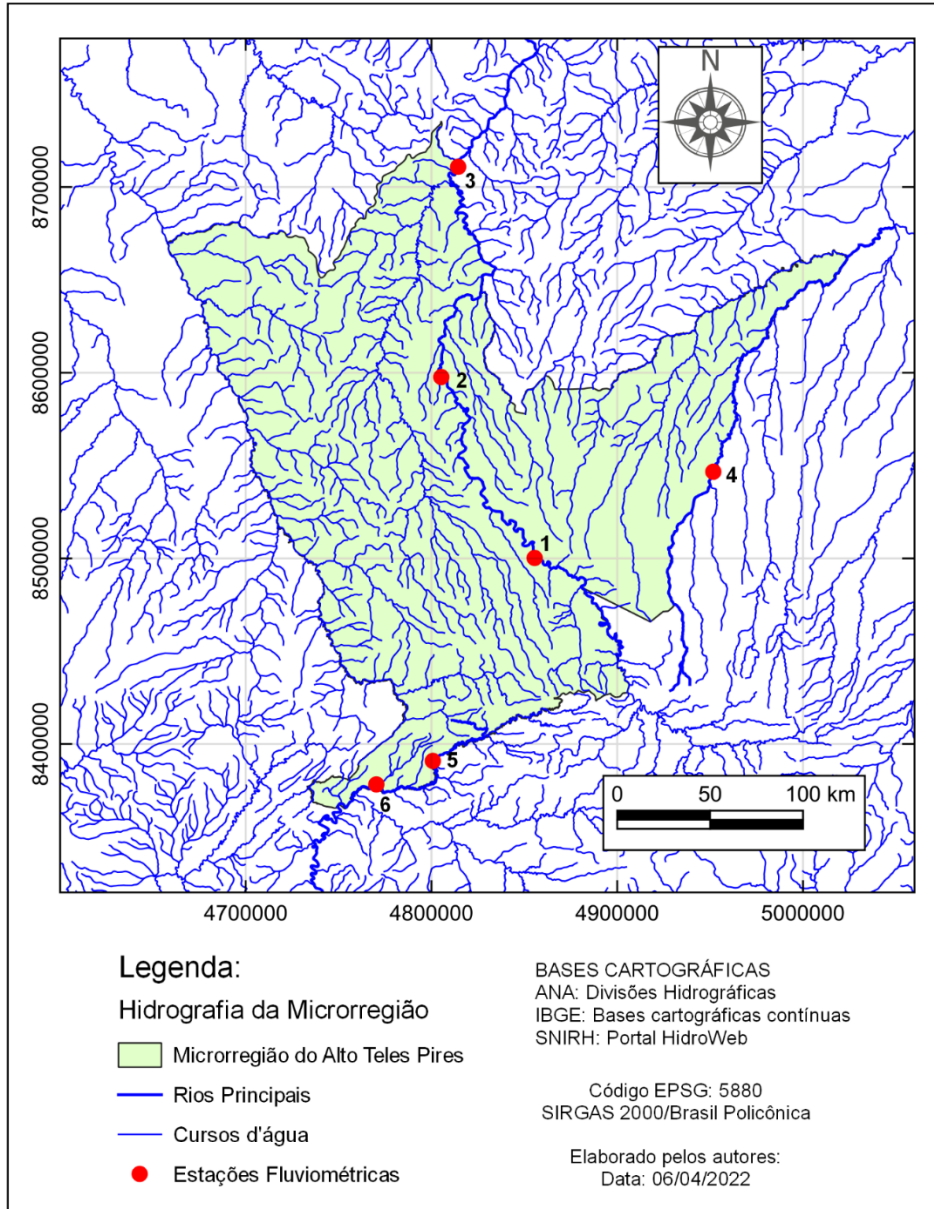


Figura 1. Hidrografia da Microrregião do Alto Teles Pires e localização das estações fluviométricas.

As informações gerais das estações fluviométricas localizadas na microrregião do Alto Teles Pires constam na Tabela 1. Nessa Tabela verifica-se que, três estações estão instaladas no rio Teles Pires, as quais possuem a maior área de drenagem na citada zona geográfica. Ressalta-se que, todas as estações, exceto a Quebó (Código 66160000) no Rio Cuiabá, disponibilizaram séries históricas de vazões com mais de 30 anos, possibilitando a obtenção de resultados mais precisos.

Tabela 1. Informações das estações fluviométricas localizadas na Microrregião do Alto Teles Pires.

Número*	Código	Nome	Rio	Área de drenagem (km ²)	Coordenadas geográficas (°)	
					Latitude	Longitude
1	17200000	Porto Roncador	Teles Pires	10800	-13,5575	-55,3347
2	17210000	Teles Pires	Teles Pires	13900	-12,6742	-55,7928
3	17280000	Cachoeirão	Teles Pires	34600	-11,6517	-55,7025
4	18420000	Fazenda Itaguaçu	Ronuro	3840	-13,1408	-54,4453
5	66140000	Marzagão	Cuiabá	2320	-14,5417	-55,8489
6	66160000	Quebó	Cuiabá	4260	-14,6536	-56,1322

Fonte: Elaborado pelos Autores com base no Catálogo de Metadados da ANA (ANA, 2022b).

* Corresponde ao número da estação fluviométrica no mapa da Figura 1.

Tabela 2. Número de animais por espécie para cada município da Microrregião do Alto Teles Pires.

Species	Ipiranga do Norte	Itanhangá	Lucas do Rio Verde	Nobres	Nova Mutum	Nova Ubiratã	Santa Rita do Trivelato	Sorriso	Tapurah
Bovinos	13858	57485	44789	114619	114942	105205	41055	88161	50401
Bubalinos	0	5	8	122	39	23	0	0	6
Equinos	261	1130	813	3085	2401	1741	742	1731	1162
Asininos	0	0	0	7	0	0	0	0	0
Muares	0	9	9	61	98	0	17	49	0
Caprinos	340	568	149	283	268	203	169	1.041	92
Ovinos	2783	2005	4069	2157	9192	6436	4665	14629	3915
Suínos	139560	3927	149307	5632	369066	65651	29461	269989	336796
Avinos	21240	35300	4901000	48288	8550000	206200	40743	5360000	5315131
Total	178042	100429	5100144	174254	9046006	385459	116852	5735600	5707503

Fonte: Elaborado pelos Autores com base nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017).

Na Tabela 2 demonstra-se o número de animais por espécie em cada município da Microrregião do Alto Teles Pires. As espécies com maior número de animais foram Bovinos, Suínos e Aves, tendo os municípios de Nova Mutum, Nobres e Nova Ubiratã destaque no rebanho bovino. Os municípios de Nova Mutum e Tapurah evidenciaram superioridade no aspecto quantitativo da suinocultura. Em relação às aves, apenas o Município de Nova Mutum caracterizou-se como supremo. Deve-se ressaltar, ainda, que há uma ampla atividade na ovinocultura da citada Microrregião, pois em todos os municípios foram contabilizadas quantidades significativas dessa espécie, variando de 2005 a 14629 animais em Itanhangá e Sorriso, respectivamente.

O número de unidades Bovinos Equivalentes para Demanda de Água (BEDA), o correspondente consumo total de água e a disponibilidade hídrica média diária nos municípios da Microrregião do Alto Teles Pires apresentam-se na Tabela 3. Nota-se que o número de unidades BEDA evidenciou elevada variabilidade, oscilando entre 42563 e 226507 nos municípios de Ipiranga do Norte e Nova Mutum, respectivamente. Pela própria Tabela deduz-se que, a disponibilidade hídrica teve um comportamento muito variável, estimando-se o menor valor de 9022,34 m³·dia⁻¹ na estação fluviométrica de Marzagão, município de Nobres e o maior valor de 5855701,25 m³·dia⁻¹ na estação Porto Roncador, localizada na divisa dos municípios Santa Rita do Trivelato e Sorriso.

Tabela 3. Demanda e disponibilidade hídrica para a pecuária na Microrregião do Alto Teles Pires.

Municípios	Unidades BEDA (adimensional)	Demanda Hídrica (m ³ ·dia ⁻¹)			Disponibilidade Hídrica (m ³ ·dia ⁻¹)
		Dessedentação animal		Limpeza	
		Mínimo	Máximo		
Ipiranga do Norte	42563	851	6384	1141	5855701,25
Itanhangá	59739	1195	8961	1601	90222,34*
Lucas do Rio Verde	95595	1912	14339	2562	90222,34*
Nobres	118973	2379	17846	3188	175457,03
Nova Mutum	226507	4530	33976	6070	90222,34*
Nova Uiratã	121638	2433	18246	3260	738626,69
Santa Rita do Trivelato	48491	970	7274	1300	834411,46
Sorriso	167530	3351	25130	4490	1184321,95
Tapurah	140597	2812	21090	3768	90222,34*

Fonte: Elaborado pelos autores. *Valor adotado dos municípios mais próximos, pois não possui estação fluviométrica.

Na Microrregião do Alto Teles Pires no estado de Mato Grosso, constata-se que não houve uma relação direta entre o número de unidades BEDA, e conseqüentemente o consumo d'água, e a disponibilidade hídrica. Assim, não foi possível estabelecer uma dependência funcional entre essas variáveis para esse território (Tabela 3). Resultados semelhantes foram obtidos por Borges et al. (2022), avaliando o consumo total de água necessário para a bovinocultura leiteira e a disponibilidade hídrica na Microrregião de Aripuanã, estado de Mato Grosso.

A distribuição espacial de unidades equivalentes para demanda d'água (BEDA) nos municípios da Microrregião do Alto Teles Pires pode ser observada na Figura 2. Nessa Figura constata-se a definição de quatro grupos de unidades BEDA para identificar os municípios com menor e maior rebanho no território, bem como a sua localização em relação aos cursos d'água.

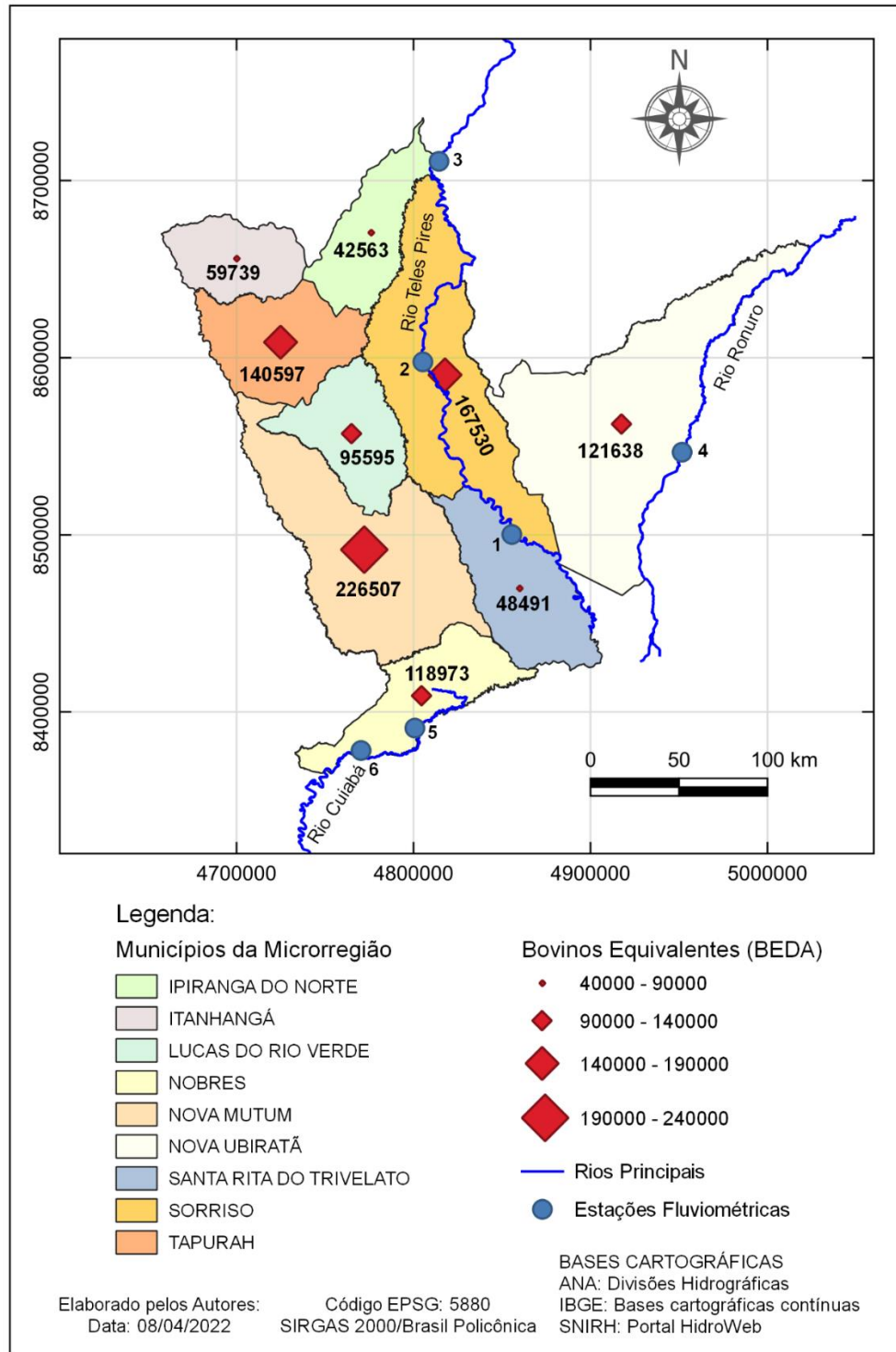


Figura 2. Distribuição espacial das unidades BEDA nos municípios da Microrregião do Alto Teles Pires.

Conforme a Figura 2, os municípios de Ipiranga do Norte, Itanhangá e Santa Rita do Trivelato pertenceram à primeira classe. No segundo grupo foram incluídos Lucas do Rio Verde, Nobres e Nova Ubiratã. Pela sua vez, a terceira categoria foi formada pelos municípios de Sorriso e Tapurah. Contudo, apenas o município de Nova Mutum ocupou o quarto estrato com o maior número de unidades BEDA.

Na Figura 3 apresenta-se a relação entre o consumo de água pela pecuária e a disponibilidade hídrica na Microrregião do Alto Teles Pires. Pode-se constatar que em todos os municípios a demanda

foi inferior à vazão mínima de referência selecionada para elaborar esse gráfico. A maior proximidade foi evidenciada para o município de Nova Mutum, entretanto a diferença foi próxima de 37,5%.

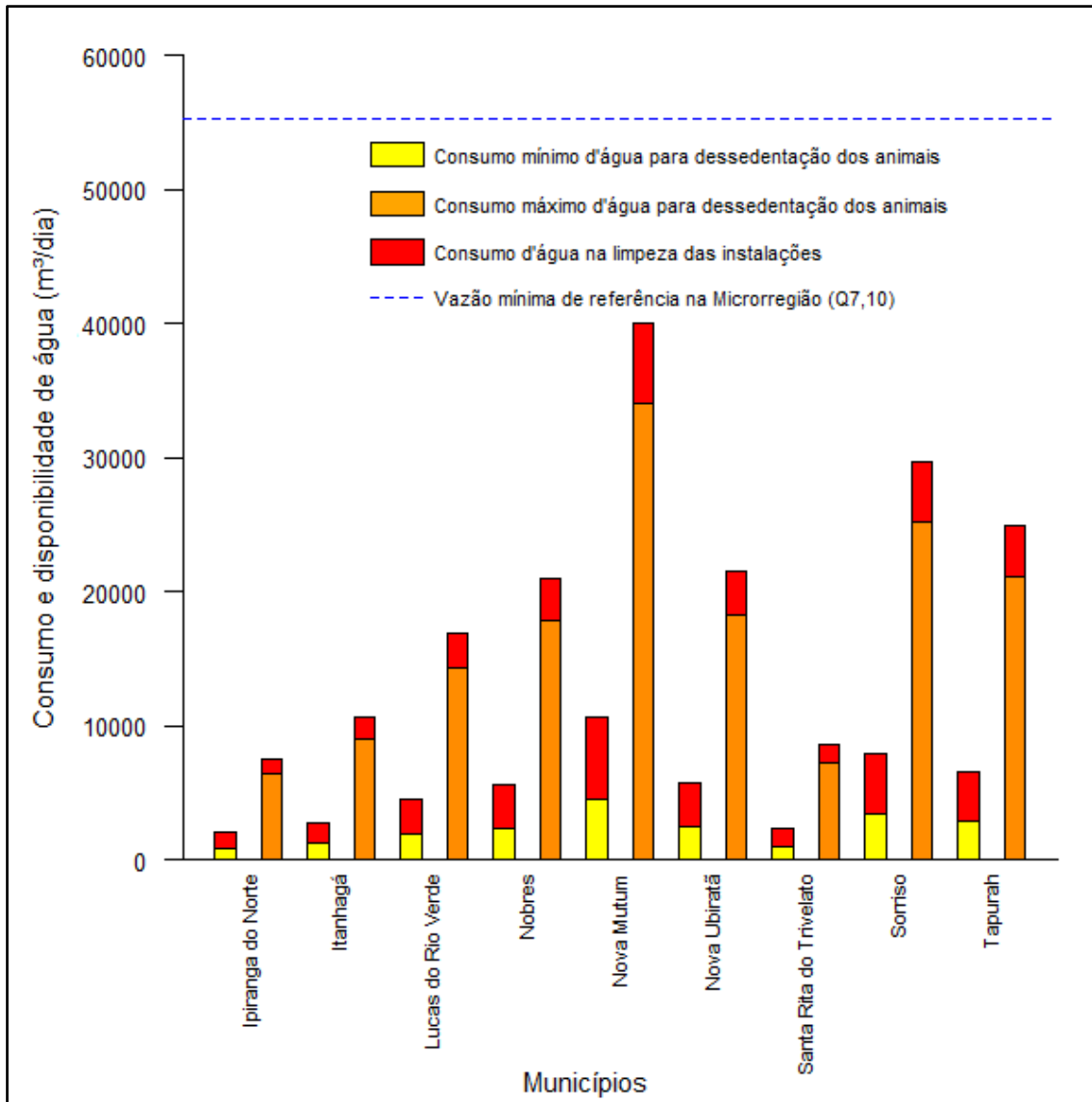


Figura 3. Limites do consumo d'água pela pecuária e disponibilidade hídrica mínima de referência nos municípios da Microrregião do Alto Teles Pires.

Deve-se salientar que, no município de Nova Mutum não foi possível estimar a disponibilidade hídrica verdadeira, pois não tinha séries históricas de vazões acessível, sendo adotado o mínimo valor da Microrregião do Alto Teles Pires. Logo, observa-se a necessidade de estações fluviométricas nesse município, dado pelo elevado número de animais contabilizados. Contudo, o município possui uma ampla rede de drenagem para suprir a demanda de água na pecuária (Figura 1). Considera-se que a citada rede forneça uma vazão igual ou superior à mínima de referência determinada para a zona geográfica estudada.

Conforme ilustrado na Figura 3, adotou-se a vazão mínima de sete (7) dias de duração e dez (10) anos de retorno ($Q_{7,10}$), o que significa um risco de 10% para ocorrer valores menores ou iguais a esse em

qualquer ano. Entretanto, o estado de Mato Grosso optou pela vazão de permanência igualada ou superada em 95% do tempo (Q_{95}) como referência e 20% desse valor para captação individual, podendo ser excedido para a dessedentação animal (CEHIDRO, 2009).

Na Tabela 3 pode-se verificar que o valor da vazão mínima de referência para 95% do tempo na microrregião estudada foi superior do que o valor de sete dias com retorno de 10 anos, isto é, esse valor possui maior confiabilidade para avaliar a relação entre a demanda e a disponibilidade d'água. Além disso, a vazão de referência de sete dias com retorno de 10 anos baseia-se numa função de densidade de probabilidade, no presente caso Weibull, enquanto a referente a 95% do tempo estima-se a partir de uma distribuição de frequências, portanto, possui uma validade estatística inferior para inferir sobre o comportamento hídrico futuro na região.

Em resumo, deve-se salientar que os municípios da Microrregião do Alto Teles Pires não se enquadram na categoria de usos insignificantes para as atividades pecuárias, conforme a Resolução N° 27, de 09 de julho de 2009, emitida pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CEHIDRO de Mato Grosso (CEHIDRO-MT, 2009). De acordo com o disposto no Artigo N° 8, segundo parágrafo, nos cursos d'água foi verificada uma vazão superior a $0,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ($17280 \text{ m}^3 \cdot \text{dia}^{-1}$) e a demanda hídrica mínima foi maior que $0,0005 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ($43,2 \text{ m}^3 \cdot \text{dia}^{-1}$). Portanto, os produtores rurais responsáveis pelo rebanho pecuário e instalações zootécnicas, devem realizar o processo de outorga para o uso dos recursos hídricos superficiais dessa região sobre o domínio do estado de Mato Grosso.

CONCLUSÕES

A metodologia aplicada na pesquisa foi adequada para avaliar a relação entre a demanda e a disponibilidade hídrica para a pecuária na Microrregião do Alto Teles Pires. A disponibilidade hídrica estimada na microrregião foi superior do que a demanda hídrica requerida para a dessedentação animal e limpeza das instalações, significando que as atividades da pecuária na Microrregião não comprometeram a disponibilidade hídrica, portanto, esta não constituiu um fator limitante para o seu desenvolvimento. Na zona geográfica estudada observou-se uma elevada variabilidade espacial da quantidade de animais, expresso por meio da unidade BEDA, não sendo possível estabelecer uma proporção direta entre a disponibilidade hídrica e a área dos municípios. Com base neste estudo confirmou-se uma deficiência na disponibilidade de dados e informações referentes aos recursos hídricos, principalmente, vazões diárias devido ao baixo número de estações fluviométricas, em relação à extensão do território e rede de drenagem.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) por permitir a consulta de dados climáticos anuais dos municípios da Microrregião do Alto Teles Pires, 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), bem como ao Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), portal HidroWeb por possibilitar a obtenção dos dados nas estações fluviométricas localizadas na Microrregião do Alto Teles Pires.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AESA - AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO ESTADO DA PARAÍBA (2016). Volume dos açudes.
- Albuquerque, I. R. R. (2012). Níveis de salinidade da água de beber para ovinos mestiços Santa Inês. Dissertação de Mestrado. UFPB/CCA.
- Almeida, L. N., Figueroa, F. E. V., Maciel, G. F., & Oliveira, R. M. (2017). Impacto da demanda para dessedentação do rebanho bovino na disponibilidade hídrica: O caso da Bacia do Rio Lontra. *Revista Engenharia Ambiental*, 14, 1, 86-97.
- Almeida, M. A., & Curi, W. F. (2016). Gestão do uso de água na bacia do Rio Paraíba, PB, Brasil com base em modelos de outorga e cobrança. *Revista Ambiente & Água*, 11, 1, 989-1005. DOI: <http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.1820>
- 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*, 22, 6, 711–728. DOI: <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>
- ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (2022a). Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH). Portal HidroWeb.
- ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (2022b). Catálogo de Metadados da ANA. Índices e Estatísticas Hidrometeorológicas.
- ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (2019). Manual de usos consultivos da água no Brasil. Brasília – DF, 75 p.
- Benedetti, E. (1986). Ingestão e gasto de água no manejo do rebanho leiteiro. Dissertação de Mestrado. Escola de Veterinária da UFMG. Belo Horizonte, 72p.
- Borges, P. H. M., Mendoza, Z. M. S. H., Morais, P. H. M., & Cavalcante, C. E. (2022). Consumo de água por la ganadería lechera y disponibilidad hídrica en la microrregión Aripuanã de Mato Grosso. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 5, 1, 1017-1034. DOI: <http://doi.org/10.34188/bjaerv5n1-076>
- Campos, A. T. (2006). Importância da água para bovinos de leite. Instrução Técnica para o produtor de leite, Nº 31. EMBRAPA – Gado de leite, 2p.
- Carvalho, L. S., Willers, C. D., Silva, N. L., Santos, L. S., & Rodrigues, L. B. (2011). Avaliação do consumo de água durante a ordenha em um setor de bovinocultura leiteira de médio porte. In: XXXI encontro nacional de engenharia de produção, Belo Horizonte, 04 a 07 de outubro de 2011 (Anais).

- CEHIDRO – MT: CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS – GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO (2009). Resolução N° 27, de 09 de julho de 2009.
- Dado, R. G., & Allen, M. S. (1995). Intake limitations feeding behavior and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber or inert bulk. *Journal of Dairy Science*, 78, 1, 118-133.
- Guerra, M. G., Galvão Júnior, J. G. B., Rangel, A. H. N., Araujo, V. M., Guilhermino, M. M., & Novaes, L. P. (2011). Disponibilidade e qualidade da água na produção de leite. *Acta Veterinaria Brasilica*, 5, 3, 230-235.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2017). Censo Agropecuário de 2017.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2020). Pesquisa Pecuária Municipal 2020 – Tabela 3939. 2020.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2021). Efetivo dos rebanhos bovinos, suínos e aves nos municípios do estado de Mato Grosso.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2022). Bases Cartográficas Contínuas.
- INMET - INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (2022). BDMEP: Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa.
- Medeiros, P. C., & Ribeiro, M. M. R. (2006). Elasticidade-preço da demanda por água na bacia hidrográfica do rio Paraíba. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE, VIII (Anais).
- Oliveira, J. P. C. A., Gonçalves, L. C., Jayme, D. G., Diniz, T. H. F., Pires, F. P. A. A., Côrtes, I. H. G., Cruz, D. S. G., Santos, D., & Moura, A. M. (2016). Considerações sobre o consumo de água por bovinos. *Revista Nutri-Time*, 13, 1, 4524-4528, Artigo 357.
- Orlandi, M. & Lima, J. F. (2012). Ocupação territorial e a espacialidade das atividades econômicas: O caso do estado de Mato Grosso. *Revista Informe Gepec*, 16, 1, 26-41.
- Palhares, J. C. P. (2013). Consumo de água na produção animal. Comunicado Técnico 102. EMBRAPA PECUÁRIA SUDESTE, 2013. 6p.
- Palhares, J., Kunz, A., Gameiro, A., Molento, C., De Mori, C., Costa, D., & Resende, V. (2021). Produção animal e recursos hídricos: Uso da água nas dimensões quantitativa e qualitativa e cenários regulatórios e de consumo. Embrapa Pecuária Sudeste-Livro científico (ALICE).
- Peel, M. C., Finlayson, B. L., & McMahon, T. A. (2007). Updated world of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences*, 11, 5, 1633-1644. DOI: <https://doi.org/10.5194/hess-11-1633-2007>
- PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos (2006). Potencialidade. Disponibilidade e Capacidade de Armazenamento Potencial.

- Perissinotto, M., Moura, D. J., Silva, I. J. O., & Matarazzo, S. V. (2005). Influência do ambiente no consumo de água de bebida de vacas leiteiras. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 9, 2, 289-294. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-43662005000200022>
- QGIS DEVELOPMENT TEAM (2021). QGIS Geographic Information System. Open-Source Geospatial Foundation Project. Versão 3.16.14 Hannover.
- R CORE TEAM (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Viena, Austria. Versão 3.
- SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (1980). PLIRHINE: Plano de Aproveitamento Integrado dos Recursos Hídricos do Nordeste.

Índice Remissivo

A

Áreas de Preservação Permanente, 116, 117,
118, 119, 125, 126, 127, 128

C

Cultivares, 83
Custos, 131, 132, 133, 134, 135, 139

D

Degradação ambiental, 115
Dessedentação animal, 64

E

Eucalyptus, 89, 90, 91, 92, 94, 98

M

Mudas, 132, 139, 140
Musa spp, 30

P

Piauí, 79, 80, 82

Q

Qualidade de fruto, 88

S

Saccharum officinarum L., 71
Substratos, 135

V

Viveiro, 142

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 165 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 127 resumos simples/expandidos, 66 organizações de e-books, 45 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Professor adjunto 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 na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Atualmente, possui 74 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 50 organizações de e-books, 37 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora e da Revista Agrária Acadêmica, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: j51173@yahoo.com, jorge.aguilera@ufms.br.



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

