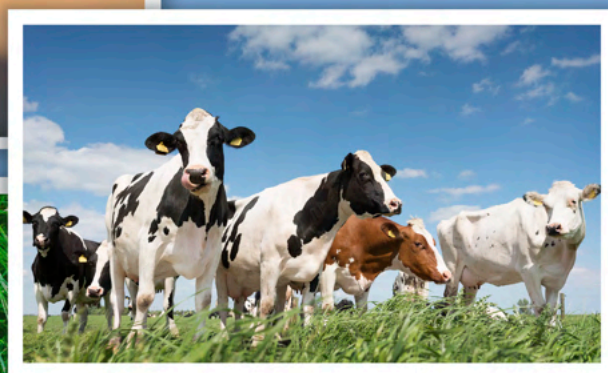
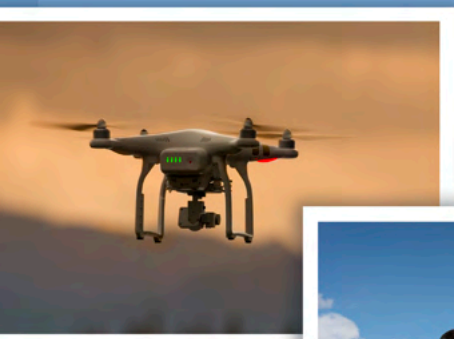


GEOTECNOLOGIAS

Aplicações na Cadeia Produtiva do Leite

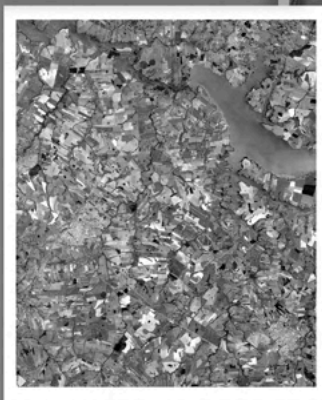
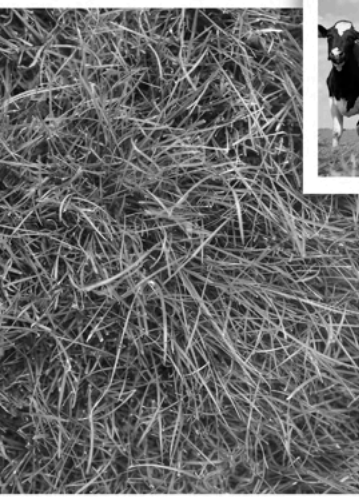


Marcos Cicarini Hott
Ricardo Guimarães Andrade
Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2022

GEOTECNOLOGIAS

Aplicações na Cadeia Produtiva do Leite



Marcos Cicarini Hott
Ricardo Guimarães Andrade
Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

INPE – Instituto de Pesquisas Espaciais

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



Geotecnologias: aplicações na cadeia produtiva do leite

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
Correção: Bruno Oliveira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Marcos Cicarini Hott
Ricardo Guimarães Andrade
Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G352 Geotecnologias: aplicações na cadeia produtiva do leite / Organizadores Marcos Cicarini Hott, Ricardo Guimarães Andrade, Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-840-0

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.400221901>

1. Leite - Produção. 2. Gestão territorial. 3. Socioeconomia. 4. Clima. 5. Avanços no mapeamento dos recursos forrageiros. I. Hott, Marcos Cicarini (Organizador). II. Andrade, Ricardo Guimarães (Organizador). III. Magalhães Junior, Walter Coelho Pereira de (Organizador). IV. Título.

CDD 338.1771

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

Desde as primeiras aplicações tecnológicas de mapeamento do meio ambiente em larga escala com a aerofotogrametria no pós-guerra, passando pelos lançamentos de satélites na órbita terrestre para imageamento da superfície e popularização do sensoriamento remoto, o gerenciamento da produção agropecuária obteve enormes benefícios com o surgimento de softwares e equipamentos dedicados à gestão territorial. Na linha de obter dados e informações acerca do meio ambiente e setor rural, o uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), e diversos outros mecanismos de processamento e aquisição de vetores e imagens, permitem na atualidade que as geotecnologias estejam ao alcance de todos. O setor leiteiro se beneficia da inteligência territorial na medida em que avanços geotecnológicos podem ser diretamente aplicados na geração de ativos cartográficos, úteis no manejo agropecuário.

Hoje em dia, a tecnologia de posicionamento global (GPS), assim como imagens atualizadas em plataformas de navegação, como da Google, permite que diversos segmentos de usuários utilizem a geoinformação, seja de forma recreativa ou comercial. Contudo, a gestão territorial demanda o uso de uma gama complexa de ferramentas tais como algoritmos de classificação, inteligência artificial e imageamento em tempo real para subsídio à tomada de decisão em grandes empreendimentos.

Avanços no imageamento de alta resolução espacial, orbital ou aéreo, e em equipamentos e aplicativos em agropecuária de precisão têm sido fundamentais na melhoria da produção, sendo adotados por milhares de produtores no País, nas diversas escalas. Um retrato dessas aplicações geotecnológicas ao setor leiteiro e áreas correlatas, oriundas de pesquisas, análises e relatórios serão apresentados neste livro, cujos capítulos denotam o quão as técnicas, equipamentos e softwares geográficos estão presentes na socioeconomia, produção vegetal e animal, ligados ao segmento lácteo, com aplicações que remontam desde o mapeamento no setor primário até a derivação de biomassa forrageira por meio de técnicas de sensoriamento remoto.

Marcos Cicarini Hott

Ricardo Guimarães Andrade

Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior

Organizadores

(Editores Técnicos)

PREFÁCIO

Esta obra visa abordar aspectos relacionados à gestão territorial, socioeconomia, clima e avanços no mapeamento dos recursos forrageiros e da produção de leite no Brasil, reunindo textos inéditos, reestruturações e atualizações de artigos publicados em diversos veículos técnico-científicos.

O advento de novas geotecnologias e aplicações ao setor leiteiro enseja a pesquisa de dados produtivos e de meios para melhor gerir recursos e formular políticas, em razão da dinâmica e heterogeneidade de sua cadeia. Os novos mecanismos de gerenciamento por geotecnologias colocam bancos de dados e a inteligência territorial ao alcance de todos no setor agropecuário, viabilizando consultas diversas no campo das ciências da Terra frente aos cenários reais, e em multiescalas.

Como fator fundamental, a análise climática é basilar na tomada de decisões na agropecuária, e as previsões geradas nos últimos anos fornecem o desenho do panorama que ora se apresenta, sendo de suma importância a revisita do que fora previsto. Diante de avanços no levantamento dos recursos forrageiros, no uso de veículos aéreos não-tripulados, remotamente pilotados, e de dispositivos móveis, como smartphones, estes se mostram, sobremaneira, úteis na avaliação de pastagens e das condições produtivas, conforme ensaios apresentados neste livro.

Na primeira seção são tratados temas afeitos ao gerenciamento de dados e informações voltados à gestão geográfica, técnicas em geoprocessamento e socioeconomia, apresentando conceitos geoespaciais e suas aplicações na análise da produção. Na seção sobre clima e sua relação com a produção são apresentados estudos de caso envolvendo o ferramental utilizado em sensoriamento remoto e suas implicações na geração de informações geográficas sobre a biofísica da vegetação, evapotranspiração e avaliação de risco climático. Por fim, na última seção, são apresentados alguns trabalhos e estudos de casos em termos de avanços no uso das geotecnologias em segmentos agropecuários relacionados à cadeia leiteira e correlatos.

Dessa forma, o livro tem por objetivo oferecer exemplos das aplicações geotecnológicas, além de uma abordagem conceitual, e, com isso, ampliar os horizontes na adoção dessas técnicas e ilustrar alguns caminhos percorridos no desenvolvimento de pesquisas básicas e aplicadas, voltadas ao setor leiteiro.


SUMÁRIO

SEÇÃO I - GESTÃO TERRITORIAL SOCIOECONÔMICA DO LEITE E AMBIENTAL

CAPÍTULO 1..... 1

GESTÃO TERRITORIAL NA CADEIA PRODUTIVA DO LEITE


Marcos Cicarini Hott
Ricardo Guimarães Andrade
Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4002219011>

CAPÍTULO 2..... 7

LEITE NO BRASIL: DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E CONCENTRAÇÃO


Marcos Cicarini Hott
Denis Teixeira da Rocha
Glauco Rodrigues Carvalho
Ricardo Guimarães Andrade
Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4002219012>

CAPÍTULO 3..... 11

GEOGRAFIA DA PRODUÇÃO BRASILEIRA DE LEITE


Marcos Cicarini Hott
Ricardo Guimarães Andrade
Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4002219013>

CAPÍTULO 4..... 15

TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO APLICADAS À PECUÁRIA LEITEIRA


Ricardo Guimarães Andrade
Marcos Cicarini Hott
Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4002219014>

CAPÍTULO 5..... 20

GEOTECNOLOGIAS NA AGROPECUÁRIA: TÉCNICAS E APLICAÇÕES


Marcos Cicarini Hott
Ricardo Guimarães Andrade
Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4002219015>

CAPÍTULO 6..... 25

GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS: CASO DA BACIA DO RIO PARAIBUNA


Marcos Cicarini Hott
Ricardo Guimarães Andrade
Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior
Letícia D'Agosto Miguel Fonseca

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4002219016>

CAPÍTULO 7..... 29

GESTÃO TERRITORIAL APLICADA AO CADASTRO DE UNIDADES ILPF


Marcos Cicarini Hott
Carlos Eugênio Martins
Victor Muiños Barroso Lima
Daniel de Oliveira Lopes
Pedro Cosme de Araújo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4002219017>

CAPÍTULO 8..... 33

PRODUÇÃO DE LEITE NA MESORREGIÃO NOROESTE RIO-GRANDENSE


Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior
Marcos Cicarini Hott
Ricardo Guimarães Andrade

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4002219018>

CAPÍTULO 9..... 38

CONCENTRAÇÃO E AUTOCORRELAÇÃO ESPACIAL NA CADEIA LEITEIRA


Marcos Cicarini Hott
Glaucio Rodrigues Carvalho
Ricardo Guimarães Andrade
Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4002219019>

CAPÍTULO 10..... 43

PRODUÇÃO LEITEIRA E VACAS ORDENHADAS EM BASE GEOGRÁFICA MUNICIPAL

Marcos Cicarini Hott
Glaucio Rodrigues Carvalho
Ricardo Guimarães Andrade
Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40022190110>

SEÇÃO II- AGROPECUÁRIA E CLIMA

CAPÍTULO 11..... 49

ZONEAMENTO DE RISCO CLIMÁTICO NA PECUÁRIA LEITEIRA


Ricardo Guimarães Andrade
Marcos Cicarini Hott
Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior
Glaucio Rodrigues Carvalho
Maria Gabriela Campolina Diniz Peixoto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40022190111>

CAPÍTULO 12..... 54

EVAPOTRANSPIRAÇÃO EM PASTAGENS USANDO DADOS DE SENSORIAMENTO REMOTO


Ricardo Guimarães Andrade
Marcos Cicarini Hott
Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40022190112>

CAPÍTULO 13..... 60

INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS SOBRE A PECUÁRIA LEITEIRA


Ricardo Guimarães Andrade
Marcos Cicarini Hott
Glaucio Rodrigues Carvalho
Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior
Maria Gabriela Campolina Diniz Peixoto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40022190113>

CAPÍTULO 14..... 65

MAPEAMENTO DAS PASTAGENS USANDO SENSORIAMENTO REMOTO

Marcos Cicarini Hott
Ricardo Guimarães Andrade
Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40022190114>

CAPÍTULO 15..... 68

ANÁLISE DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO EM BACIA HIDROGRÁFICA USANDO SIG E DADOS MODIS


Ricardo Guimarães Andrade
Marcos Cicarini Hott
Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior
Celso Bandeira de Melo Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40022190115>

CAPÍTULO 16..... 73

AVALIAÇÃO DA DEGRADAÇÃO DE PASTAGENS USANDO IMAGENS DE SATÉLITES


Marcos Cicarini Hott
Ricardo Guimarães Andrade
Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40022190116>

CAPÍTULO 17..... 77

PRODUÇÃO DE LEITE NO CERRADO: CONJUNTURA E ANÁLISES

Duarte Vilela
Ricardo Guimarães Andrade
José Luiz Bellini Leite
Marcos Cicarini Hott
Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40022190117>

SEÇÃO III - AVANÇOS GEOTECNOLÓGICOS

CAPÍTULO 18..... 83

A REVOLUÇÃO MUNDIAL PELA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL: MITO OU REALIDADE PARA O PRODUTOR RURAL?


Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior
Ricardo Guimarães Andrade
Marcos Cicarini Hott

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40022190118>

CAPÍTULO 19..... 91

MONITORAMENTO DO DESENVOLVIMENTO DO MILHO POR MEIO DE VANT


Ricardo Guimarães Andrade
Marcos Cicarini Hott
Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior
Pérsio Sandir D'Oliveira
Jackson Silva e Oliveira





 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40022190119>

CAPÍTULO 20..... 96

ESTIMATIVA DE VIGOR VEGETATIVO EM EXPERIMENTOS DE CAPIM *CYNODON* COM O USO DE VANT

Marcos Cicarini Hott
Ricardo Guimarães Andrade
Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior
Flávio Rodrigo Gandolfi Benites

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40022190120>

CAPÍTULO 21.....	102
DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES DE PASTAGENS	
Victor Rezende Franco	
Ricardo Guimarães Andrade	
Marcos Cicarini Hott	
Leonardo Goliatt da Fonseca	
Domingos Sávio Campos Paciullo	
Carlos Augusto de Miranda Gomide	
Guilherme Morais Barbosa	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.40022190121	
CAPÍTULO 22.....	108
GEORRASTREABILIDADE APLICADA À GESTÃO DO REBANHO	
Ricardo Guimarães Andrade	
Marcos Cicarini Hott	
Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior	
Mateus Batistella	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.40022190122	
CAPÍTULO 23.....	113
APLICAÇÃO DO SIG À SANIDADE ANIMAL: CASO DA ANEMIA INFECCIOSA EQUINA	
Astrid Paola Mattheis Cruz	
Maria Helena Cosendey de Aquino	
Michel José Sales Abdalla Helayael	
Márcio Roberto Silva	
João Batista Ribeiro	
Marcos Cicarini Hott	
Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior	
Juliana França Monteiro de Mendonça	
Fúlvia de Fátima Almeida de Castro	
Guilherme Nunes de Souza	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.40022190123	
CAPÍTULO 24.....	119
APLICAÇÃO DE GEOTECNOLOGIAS NA FENOTIPAGEM DE FORRAGEIRAS	
Ricardo Guimarães Andrade	
Marcos Cicarini Hott	
Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior	
Juarez Campolina Machado	
Domingos Sávio Campos Paciullo	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.40022190124	
SOBRE OS AUTORES	124
SOBRE OS ORGNIZADORES	127

SEÇÃO I

GESTÃO TERRITORIAL SOCIOECONÔMICA DO LEITE E AMBIENTAL

APLICAÇÃO DO SIG À SANIDADE ANIMAL: CASO DA ANEMIA INFECCIOSA EQUINA*

Data de aceite: 15/12/2021

Astrid Paola Mattheis Cruz

Maria Helena Cosendey de Aquino

Michel José Sales Abdalla Helayael

Márcio Roberto Silva

João Batista Ribeiro

Marcos Cicarini Hott

Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior

Juliana França Monteiro de Mendonça

Fúlvia de Fátima Almeida de Castro

Guilherme Nunes de Souza

A análise da distribuição espacial de doenças, endemias e zoonoses podem apoiar a tomada de decisão no âmbito urbano e rural, e a detecção de áreas de influência de doenças podem indicar zonas de fragilidade ou de risco para a transmissão de patógenos. A Anemia Infecciosa Equina (AIE) é uma doença de distribuição global e uma das principais doenças infecciosas que afetam negativamente a atividade de criação de equinos brasileiros. Essa doença causa muitos prejuízos, pois, na maioria dos territórios brasileiros, os animais positivos para AIE são obrigatoriamente sacrificados, segundo

o Programa Nacional de Sanidade dos Equinos (Brasil, 2004). Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) podem apoiar sobremaneira o trabalho de avaliação da dispersão de patologias ou da distribuição de fatores sanitários.

A distribuição do vírus no Brasil varia substancialmente entre os estados e regiões. Algumas regiões apresentam baixos índices de infecção, como o Rio Grande do Sul, mas outras apresentam índices mais elevados, como as regiões centro-oeste e norte (REBELATTO et al., 1992; ALMEIDA et al., 2006). A prevalência de AIE não varia apenas dependendo da região ou estado, mas também de acordo com a atividade principal do animal e a ocorrência de transporte ilegal (ALMEIDA et al., 2017; MORAESs et al., 2017; BARZONI et al., 2018) Devido a esse fato, existe uma grande variação na prevalência de AIE no Brasil de acordo com as populações estudadas, com variações que variam de 0,43% a 46,26% (FREITAS et al., 2015; BAPTISTA et al., 2016).

As medidas de controle e prevenção do EIA adotadas pelo Serviço Veterinário Oficial do Estado do Rio de Janeiro (SVORJ) incluem a fiscalização da apreensão de equídeos que não tenham proprietários ao longo das vias públicas, triagem deles para EIA e sacrifício dos animais positivos. O objetivo deste estudo foi avaliar a soroprevalência de AIE em equídeos apreendidos em vias públicas no município de

Petrópolis, Estado do Rio de Janeiro, bem como a distribuição temporal e espacial dos animais soropositivos, no período de janeiro de 2015 a março de 2018.

Cento e sessenta e oito equídeos (cavalos, burros e mulas) foram apreendidos nas vias públicas do município de Petrópolis sem a presença do proprietário, de janeiro de 2015 a março de 2018. Após apreensão, 165 animais foram alojados em um curral de apreensão pertencente à Prefeitura de Petrópolis, onde foram submetidos a procedimentos de identificação e triagem para AIE. As informações obtidas dos animais incluíram data da apreensão, sexo, casaco, local da apreensão. Os equídeos com testes negativos foram recuperados pelo proprietário ou doados. Amostras de sangue para exames de AIE foram coletadas para diagnóstico por imunodifusão em gel de ágar (AGID) (BRASIL, 2004). A soroprevalência e seu respectivo intervalo de confiança de 95% (IC95%) foram calculados de acordo com PFEIFFER (2010).

O modelo com ajuste de Kernel foi usada para mapear a densidade de equinos AIE positivos e um mapa de razão de Kernel. Uma largura de banda de 5 km e um tamanho de célula de saída de 50 m foram usados para criar todos os mapas. O mapa foi produzido no SIG ArcGIS 9.3 (ESRI, Redlands, CA, EUA). A estimativa do risco para AIE e a estratégia para construção do modelo final de regressão logística foram determinadas conforme descrito por FRANKENA & GRAAT (1997). No modelo de regressão logística, a variável dependente foi o resultado do IDGA e as variáveis independentes foram sexo, ano, estação do ano e local de apreensão do animal obtida na ficha de identificação dos animais.

Os resultados da variável referente ao local de apreensão dos Equídeos foram classificados em duas categorias com base na proximidade entre os locais de apreensão e o número de animais apreendidos. Nesse sentido, foram identificadas duas regiões, sendo a primeira composta pelos bairros Correias, Itaipava, Nogueira, Bonsucesso e Madame Machado (Região 1). A segunda região compreendia os demais locais ou bairros indicados na ficha de identificação dos animais (Araras, Barão do Rio Branco, Benfica, Carangola, Cascatinha, Caxambu, Centro, Chácara das Rosas, Coronel Veiga, Frágoso, Frias, Jardim Salvador, Laginha, Lopes Trovão, Pedro do Rio, Praça da Liberdade, Quarteirão Brasileiro, Quitandinha, Retiro, Roseiral, Santa Mônica, São Sebastião, Secretário, Thouzet, Vale da Lua, Vale das Videiras, Vale do Cuiabá, Vale dos Esquilos, Vicenzo Rivetti e Vila Felipe) (Região 2). A época do ano foi categorizada de acordo com o mês em que os equídeos foram apreendidos, e os meses de novembro, dezembro, janeiro, fevereiro, março e abril foram considerados a estação das chuvas, enquanto os meses de maio, junho, julho, agosto, setembro e outubro foram considerados a estação seca.

No período do estudo, 165 equídeos foram apreendidos em 39 locais diferentes (bairros ou locais não designados como bairros) em Petrópolis, RJ. Dos equídeos apreendidos, a identificação e a triagem para AIE foram realizadas em 165 (97,0%). Em relação ao sexo dos equídeos apreendidos, 57 (34,5%) eram do sexo feminino e 108

(65,5%) do masculino. O número de animais apreendidos ao longo dos anos mostrou que o maior número de equídeos (72 / 42,6%) foi apreendido em 2015, seguido de redução em 2016 (37 / 21,9%) e aumento em 2017 (42 / 24,9%); em 2018, 18 (10,7%) equídeos foram apreendidos e identificados até março. Em relação à época do ano, 94 (55,6%) e 75 (44,4%) equídeos foram apreendidos nos períodos chuvoso e seco, respectivamente.

A localidade Nogueira teve o maior número de equídeos apreendidos (38 / 22,6%), seguida por Carangola (14 / 8,3%), Bonsucesso (10 / 6,0%), Barão do Rio Branco (9 / 5,4%) e Correias (9 / 5,4%). Nas Regiões 1 e 2, respectivamente, foram apreendidos 67 (39,9%) e 101 (60,1%) equídeos. No entanto, as Regiões 1 e 2 representaram 5 (12,5%) e 35 (87,5%), respectivamente, do total de localidades identificadas em Petrópolis, RJ. As prevalências (11,5%) de AIE entre os equídeos foram consideradas altas, com intervalo de confiança de 95% variando de 6,6% a 16,4%. Um mapa com ajuste de Kernel mostrou que as áreas com a maior densidade de Equídeos AIE positivos presentes estavam no centro e a leste da área de estudo (Figura 1), enquanto o mapa de razão de Kernel identificou uma área de alto risco mais extensa no centro do região, juntamente com pequenas áreas nas regiões leste e norte da área de estudo.

As associações entre os resultados sorológicos e as informações obtidas dos animais individuais mostraram significância estatística para o local da crise ($P < 0,05$). Com base nos resultados das análises univariadas entre os resultados dos testes sorológicos para AIE e as informações obtidas dos animais individuais, as variáveis sexo e local da crise foram avaliadas em conjunto no modelo final de regressão logística. O modelo de regressão logística apresentou significância estatística ($P < 0,01$). A única variável identificada como fator de risco foi o local da crise epiléptica, especificamente Região 1 ($OR = 3,6$). Os resultados mostraram que o local de apreensão dos Equídeos foi o principal fator de risco para a AIA, especificamente a Região 1, que compreendeu as localidades / bairros de Correias, Itaipava, Nogueira, Bonsucesso e Madame Machado. Embora essa região representasse 12,5% das localidades, foram observados 68,4% (13/19) dos animais positivos nessa região.

Por outro lado, a região 2, que abrangeu as 34 localidades / bairros restantes, foi responsável por 87,5% das localidades identificadas no município e 31,6% (6/19) dos animais positivos. Essas informações, relacionando a associação de maior prevalência com determinada região de um município ou estado, podem ser cruciais para a tomada de decisão quanto ao controle, prevenção e erradicação da doença e para a manutenção das atividades de vigilância epidemiológica.

A apreensão de Equídeos, que estavam em trânsito e sem proprietários nas vias públicas de Petrópolis, RJ, possibilitou uma avaliação da situação epidemiológica da AIE nesta população específica de Equídeos. Geralmente, esses equídeos têm proprietários, mas esses proprietários podem não ter tido condições de alimentação, espaço ou cercas

adequadas e, por essas razões, os equídeos muitas vezes acabam fugindo ou sendo soltos em vias públicas. A triagem de Equídeos para AIE é realizada principalmente para fins de trânsito, pois um teste negativo é obrigatório para a emissão do Guia de Trânsito Animal (GTA). No entanto, ocorre o movimento irregular e ilegal e o comércio desses animais.

De acordo com BAPTISTA et al. (2016), a AIE é endêmica no estado do Rio de Janeiro, com ocorrências em todas as regiões do estado. De acordo com levantamento realizado de 2007 a 2011, a prevalência observada foi de aproximadamente 0,5%, o que é considerado baixo. No entanto, o estudo não mostrou a real prevalência para o estado, pois foram utilizados dados dos laboratórios que realizaram os testes sorológicos para GTA, que em sua maioria correspondem a animais que necessitaram do GTA para transporte. A prevalência estimada no estudo foi vinte vezes maior em relação ao estudo de BAPTISTA et al. (2016) no estado do Rio de Janeiro.

Estudo realizado no estado de Minas Gerais mostrou maior prevalência (14,9%) e; consequentemente, um risco maior para AIA na região norte / noroeste de Minas Gerais em comparação com a região centro-oeste de Minas Gerais e a região metropolitana de Belo Horizonte (1,4%) (Almeida et al., 2006). Apesar das diferenças nas características da população de equídeos entre o estudo de ALMEIDA et al. (2006) e no presente estudo, assim como no tamanho de um município em relação a um estado, uma variação na prevalência foi observada entre as áreas em ambos os estudos.

No entanto, MORAES et al. (2017) realizaram estudo sobre equídeos trabalhadores no Distrito Federal e encontraram prevalência de 1,81%. Porém, a prevalência no presente estudo foi 6 vezes maior do que a observada por MORAES et al. (2017), enfatizamos que os animais apreendidos neste estudo não foram apreendidos como animais errantes. No entanto, encontravam-se em situação semelhante à do presente estudo; ou seja, estavam percorrendo as ruas e sem rastreios constantes apesar de possuírem proprietários, aproximadamente 80% dos quais declararam ter conhecimento de AIE. Resultados dos estudos realizados no Distrito Federal, Minas Gerais e Rio de Janeiro mostraram que a situação epidemiológica da doença difere de acordo com a localização (estado) e função (animais de trabalho ou esporte / lazer) da população de equídeos estudada.

Após a apreensão dos Equídeos e preenchimento das informações individuais, foi possível a identificação do local da apreensão. Essas informações possibilitaram identificar os locais e / ou bairros de Petrópolis onde ocorreu o maior número de apreensões. Podem ser informações estratégicas para apoiar ações e campanhas localizadas de conscientização da população e dos proprietários sobre os riscos de acidentes e disseminação de doenças que podem ocorrer em decorrência da soltura de animais nas vias públicas. Entre os fazendeiros de Petrópolis, principalmente entre os proprietários de cavalos, sabe-se que o comércio irregular e ilegal de animais ocorre entre os municípios de Teresópolis e Petrópolis. Por fim, é importante ressaltar que esses cavalos soltos em vias públicas, independente do motivo,

e que não são submetidos à assistência veterinária, podem contribuir para a manutenção do agente e, conseqüentemente, influenciar no estado de saúde da região. Em função do serviço veterinário oficial do estado não possuir manejo dos animais apreendidos no âmbito do município, o estudo mostrou uma importante trajetória de parceria entre o serviço veterinário oficial estadual e municipal com foco no controle e prevenção de doenças.

A implantação e manutenção de apreensões de equídeos e posterior triagem de AIE no município de Petrópolis, RJ, têm se mostrado importantes para o controle e prevenção de AIE em Petrópolis devido à identificação e retirada de animais infectados das vias públicas. A prevalência de 11,8% para AIE foi considerada alta. A prevalência de AIE entre os equídeos apreendidos não variou de acordo com o ano. A identificação do local da apreensão na ficha de identificação dos animais possibilitou o delineamento dos locais em Petrópolis, RJ, que apresentam maior risco de animais AIE positivos.

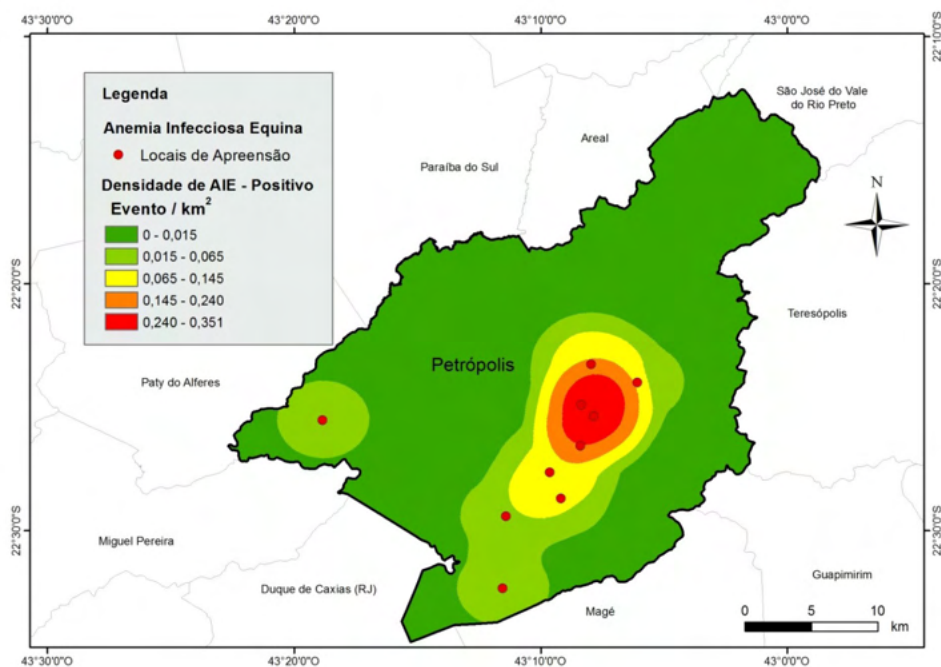


Figura 1 – Modelo com ajuste de Kernel para equídeos positivos para anemia infecciosa equina positiva no município de Petrópolis, RJ, Brasil, 2015 a 2018 (largura de banda de 5 km, células de grade de 50 m)

REFERÊNCIAS

Almeida, V.M.A.; Gonçalves, V.S.P; Martins, M.F; Haddad, J.P.A; Dias, R.A.; Leite, R.C.; Reis, J.K.P. Anemia infecciosa equina: prevalência em equídeos de serviço em Minas Gerais. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.58, n.2, p.141-148, 2006.

Almeida, V.M.A.; Oliveira, C.H.S.; Fiorillo, K.S.; Martins, M.F.; Leite R.C.; Reis, J.K.P.; Gonçalves, V.S.P. Prevalência da anemia infecciosa equina em haras de Minas Gerais, Brasil. **Semina: Ciência Agrária**, v.38, n.3, p.1335-1346, 2017.

Baptista, D.Q.; Bruhn, F.R.P.; Rocha, C.M.B.M.; Torres, F.C.; Machado, E.D.; Sáfadi, T.; Pereira, S.M., 2016. Temporal series analyses in equine infectious anemia cases in the State of Rio de Janeiro, Brazil, 2007 to 2011. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.38, n.4, 431-438, 2016.

Barzoni, C. S.; Nogueira, D.M.P.; Marques, G.D.; Diehl, G.N.; Pellegrini, D.C.P.; Brum, M.C.S. Equine infectious anemia in the western region of Rio Grande do Sul, Brazil. *Ciência Rural*. v. 48, n.6, p.e20170809, 2018.

Brasil. Instrução Normativa n. 45, de 15 de junho de 2004. Aprova as normas para a Prevenção e o Controle da Anemia Infecciosa Equina – AIE. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, seção 1, p. 7.

*CRUZ, A. P. M., AQUINO, M. H. C., HELAYEL, M. A., SILVA, M. R., RIBEIRO, J. B., HOTT, M. C., MAGALHAES JUNIOR, W. C. P., MENDONÇA, J. F. M., CASTRO, F. F. A. SOUZA, G. N. Seroprevalence for equine infectious anaemia in Equidae seized in the municipality of Petrópolis, State of Rio de Janeiro, Brazil, 2015/2018. In: *Ciência Rural*, Santa Maria, v.50, n.4, e20190073, 2020.

Frankena, K.; Graat, E.A.M., **Multivariate analysis: logistic regression**. In: Noordhuizen, J.P.T.M.; Frankena, K.; Van der Hoofd, C.M.; Application of quantitative methods in veterinary epidemiology. First ed. Wageningen: Wageningen Pers, p. 135-178, 1997.

Freitas, N.F.Q.R.; Oliveira, C.M.C.; Leite, R.C.; Reis, J.K.P.; Oliveira, F.G.; Bomjardim, H.A.; Salvarani, F.M.; Barbosa, J.D. Equine infectious anemia on Marajo Island at the mouth of the Amazon river. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.35, n.12, p.947-950, 2015.

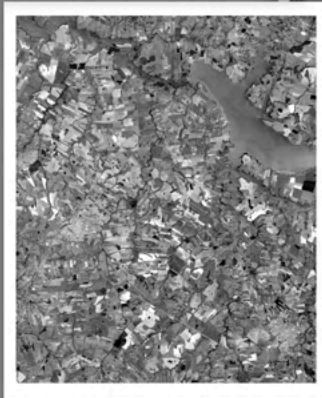
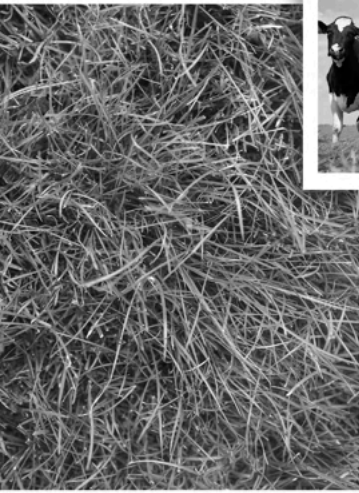
Moraes, D.D.A.; Gonçalves, V.S.P.; Mota, A.L.A.A.; Borges, J.R.J. Situação epidemiológica da anemia infecciosa equina em equídeos de tração do Distrito Federal. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.37, n.10, p.1074-1078, 2017.




Pfeiffer, D.U. **Veterinary epidemiology: an introduction**. First ed. Wiley-Blackwell, Ames, 2010.

Rebelatto, M.C.; Oliveira, C.; Weiblen, R.; Silva, S.F.; Oliveira, L.S.S. Serological diagnosis of equine infectious anaemia virus infection in the central region of the Rio Grande do Sul state. **Ciência Rural**, v.22, n.2, 179-196, 1992.

GEOTECNOLOGIAS

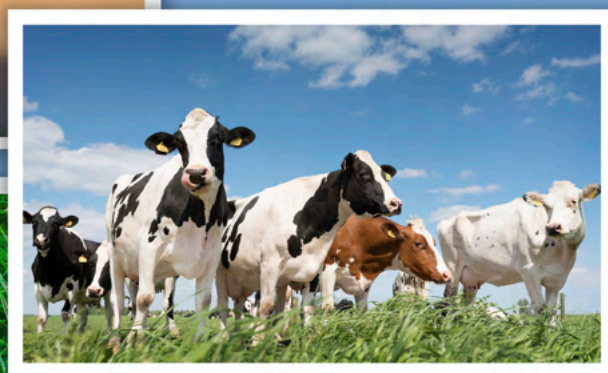
Aplicações na Cadeia Produtiva do Leite





-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

GEOTECNOLOGIAS

Aplicações na Cadeia Produtiva do Leite



-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br