

GEOTECNOLOGIAS

Aplicações na Cadeia Produtiva do Leite

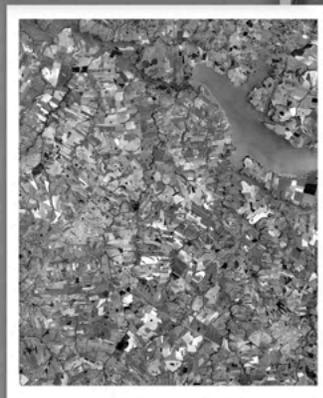
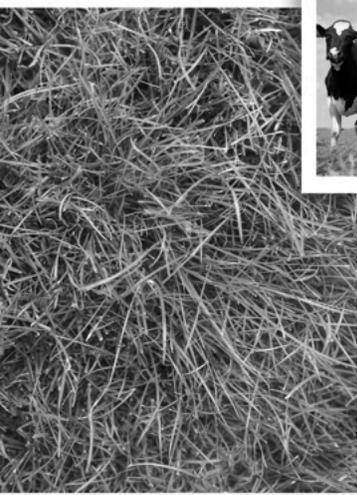


Marcos Cicarini Hott
Ricardo Guimarães Andrade
Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior
(Organizadores)

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

ZONEAMENTO DE RISCO CLIMÁTICO NA PECUÁRIA LEITEIRA*

Data de aceite: 15/12/2021

Ricardo Guimarães Andrade

Marcos Cicarini Hott

Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior

Glauco Rodrigues Carvalho

Maria Gabriela Campolina Diniz Peixoto

No Brasil, os zoneamentos de risco climático são elaborados para diversas culturas agrícolas e têm sido extensivamente investigados. O Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC), desenvolvido pela Embrapa e parceiros, é aplicado oficialmente desde 1996, por meio do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. No entanto, há carência de estudo deste tipo para a pecuária, seja de corte ou de leite, que leve em consideração o desempenho de diferentes raças bovinas, bem como as condições das pastagens que podem ser afetadas pelas variações climáticas locais, regionais ou nacionais.

O ZARC voltado para a pecuária leiteira pode ser visto como um instrumento de política pública e gestão de riscos climáticos, que visa minimizar os efeitos relacionados aos fenômenos climáticos adversos e otimizar a produção e a produtividade da bovinocultura leiteira,

considerando a relação entre a genética animal, as condições ambientais para conforto animal e a disponibilidade de forragens.

Nos ambientes tropicais, a elevada temperatura associada à alta umidade relativa do ar, com maior intensidade no verão, pode causar desconforto térmico aos animais e, conseqüentemente, perdas de produção (Figura 1).

O Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) disponibiliza para o setor produtivo estimativas atualizadas do Índice de Temperatura e Umidade - ITU que, entre outras aplicações, são úteis para identificar as condições de conforto térmico dos animais e orientar práticas para amenizar seus possíveis impactos negativos sobre o desempenho do rebanho.



Figura 1 – Visualização de rebanho na busca por melhores condições de bem-estar sob um pivô central de irrigação da pastagem. Foto: Acervo pessoal de Maria Gabriela Campolina Diniz Peixoto.

A Figura 2 ilustra um exemplo do ITU aplicado ao município de Unaí, um importante produtor de leite de Minas Gerais. Observa-se que neste município, durante alguns dias do mês de outubro de 2020, houve perigo ao bem-estar animal, quando o índice esteve acima da linha de cor vermelha, que indica forte desconforto térmico. Além disso, notam-se vários dias com indicativos de alerta e de atenção, quando o ITU esteve acima das linhas de cores laranja e amarela, respectivamente. Vale destacar que as condições ambientais têm impacto direto na eficiência dos processos de controle térmico pelo animal, resultando na intensificação de estresse calórico e, por conseguinte, interferindo na sua eficiência produtiva e reprodutiva.

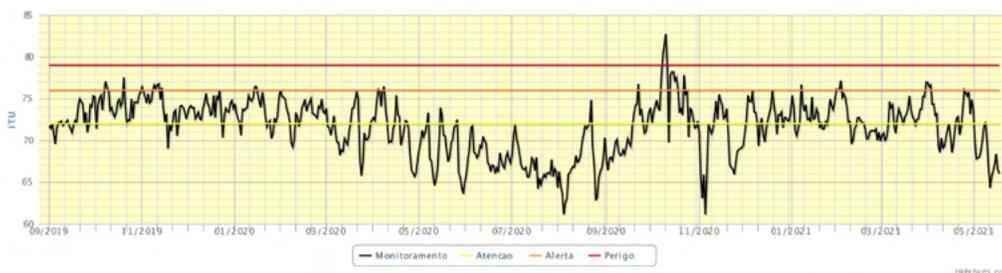


Figura 2 – Índice de temperatura e umidade (ITU) relacionado ao conforto térmico bovino para o município de Unaí, MG. Fonte: INMET (2021).

Os animais de origem europeia acabam sendo mais sensíveis, por serem de alta produção e provenientes de regiões temperadas, mas não são os únicos. No geral, todas as raças sentem o impacto negativo desse estresse. Estudo em sistema ILPF publicado no portal Milkpoint mostrou que mesmo vacas Gir leiteiro tiveram aumento de 22% na produção de leite quando houve o acesso à sombra de eucalipto. Em outra análise, houve a avaliação do estresse em vacas secas que indicou redução na produção de leite da próxima lactação. Dessa forma, é importante observar e monitorar os animais em seu ambiente de

produção, seja em sistemas a pasto ou confinados, e ao se concluir sobre a existência de estresse calórico, buscar meios para reduzi-lo.

As pastagens naturais ou cultivadas constituem base da alimentação do rebanho na maioria das fazendas de produção de leite no Brasil. Assim, qualquer alteração na sua qualidade ou disponibilidade pode interferir na produtividade e na rentabilidade da atividade. Torna-se fundamental, portanto, considerar a pastagem como um dos principais recursos para o sucesso desta atividade. A sazonalidade da produção das pastagens é muito afetada pelas condições climáticas, determinando aspectos como a quantidade e a qualidade da massa forrageira e sua interferência na produção de leite em diferentes escalas geográficas (local, regional e nacional).

Pastagens em estágio avançado de degradação têm sido um grande problema para a pecuária brasileira. Apesar do consenso entre os especialistas sobre a existência de degradação, há divergências em relação à dimensão do problema, pois as metodologias de análise se diferem quanto à forma de mensuração ou avaliação do fenômeno quantitativa e qualitativamente. O Censo Agropecuário de 2017 (IBGE), de fonte declaratória, apontou a existência de cerca de 12 milhões de hectares de pastagens em condições de degradação no Brasil (Figura 3). Por outro lado, mapeamentos do vigor ou produtividade das pastagens têm sido realizados por meio de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento. Em mapeamento efetuado, por exemplo, pelo Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (LAPIG), vinculado à Universidade Federal de Goiás, os resultados indicaram que 99 milhões de hectares de pastagens podem estar degradadas no Brasil (Figura 4).

O mapeamento foi baseado em dados de satélite e avalia alterações no vigor das pastagens por meio da análise temporal de índices de vegetação. As áreas com tendências de perda de vigor da vegetação foram consideradas como áreas com indicativos de degradação. Tal estatística evidencia o grande potencial de incremento de produtividade na pecuária nacional via melhorias no manejo destas pastagens, o que vai também impactar positivamente na redução de custos de produção de leite e de corte.

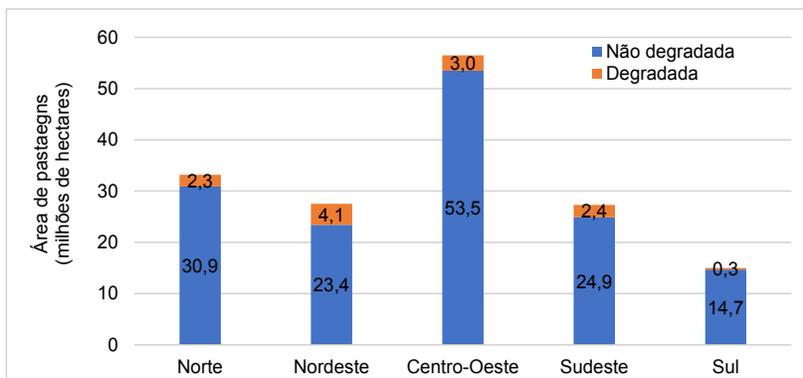


Figura 3 – Área de pastagens não degradadas (barra azul) e degradadas (barra laranja) nas Regiões brasileiras. Fonte: Censo Agropecuário (IBGE, 2017).

Conforme mostrado na Figura 4, essa realidade não é específica de um bioma, mas um retrato do País. Vale mencionar que a degradação de pastagens acaba afetando mais a pecuária extensiva de corte, mas tem o seu efeito na pecuária de leite também, principalmente em sistemas de produção baseados no pastejo. De forma geral, é comum a observação de pastagem com algum grau de degradação em fazendas de leite em sistemas mais extensivos, semi-extensivos e semi-confinados.

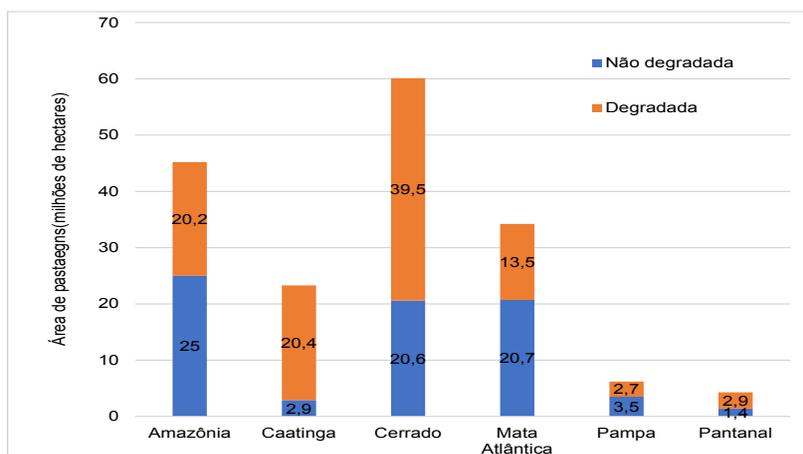


Figura 4 – Área de pastagens não degradadas (barra azul) e degradadas (barra laranja) em Biomas brasileiros, período 2011 a 2016. Fonte: LAPIG/UFG – Atlas das Pastagens Brasileiras.

Em Minas Gerais, é fácil observar essa situação em propriedades da Zona da Mata, Campo das Vertentes e Norte de Minas. Mas ela pode se estender a outras localidades. Em muitos casos a degradação não está no pasto das vacas em lactação, mas nas áreas utilizadas por vacas secas e novilhas, podendo ter efeitos negativos no desenvolvimento

e, inclusive, na reprodução dos animais, conduzindo, por exemplo, a uma idade tardia ao primeiro parto ou a um grande intervalo de partos. Como consequência, o sistema de produção poderá se tornar inviável economicamente e o produtor abandonar a atividade.

Dessa forma, o conhecimento do território e a sua representação são condições básicas para a promoção do desenvolvimento, sendo que o fator do risco climático mostra a necessidade premente do desenvolvimento de pesquisas focadas no aumento da eficiência produtiva em condições climáticas tropicais, conforme zoneamento estabelecido. Assim é importante a criação de programas de seguro de produtividade ou de renda, uma pauta dos principais fóruns do setor no País (Câmara Setorial do MAPA, CNA, entre outros) e no mundo, de acordo com o risco climático identificado. Faz-se necessário também estabelecer a adequação das várias raças leiteiras a cada contexto ambiental e produtivo, bem como conservar aspectos de sua adaptação ambiental ou melhorá-las geneticamente para uma maior adaptação aos diversos ambientes tropicais.

Atualmente, a Embrapa Gado de Leite lidera um projeto de zoneamento de risco climático para a pecuária leiteira. Esta pesquisa integra amplas bases de dados históricos de clima e produção, obtidos a partir das séries de dados meteorológicos (INMET, ANA e outras), controle zootécnico e produtividade das pastagens. Com os resultados espera-se conferir maior precisão nas informações geradas sobre o risco climático no País, contribuindo para estabelecer estratégias de gestão de risco e políticas de apoio ao setor.

REFERÊNCIAS

*ANDRADE, R.G.; HOTT, M. C.; MAGALHÃES JUNIOR, W. C. P.; CARVALHO, G. R. Zoneamento de risco climático na pecuária leiteira. O que é? Para que serve? In: Milkpoint, jun, 2021. <https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/zoneamento-de-risco-climatico-na-pecuaria-leiteira-o-que-e-para-que-serve-225702/>.

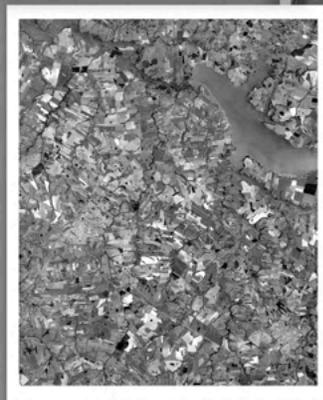
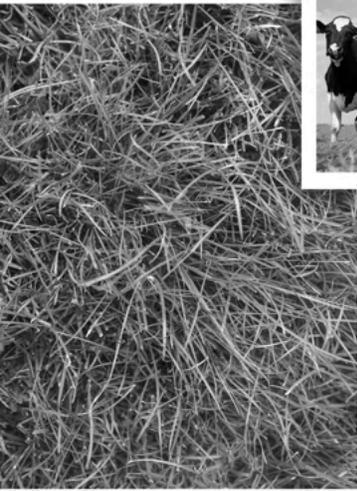
INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <<https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/>>. Acesso em: 07 out. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. **Conforto Térmico Bovino**. Climatologia. SISDAGRO/INMET. Disponível em: <<http://sisdagro.inmet.gov.br/sisdagro/app/climatologia/confortotermicobovino>>. Acesso em: 07 out. 2021.

LABORATÓRIO DE PROCESSAMENTO DE IMAGENS E GEOPROCESSAMENTO – LAPIG. **Atlas das Pastagens Brasileiras**. Universidade Federal de Goiás – UFG. Disponível em: <<https://lapig.iesa.ufg.br/p/38972-atlas-das-pastagens>>. Acesso em: 07 out. 2021.

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