

# GEOTECNOLOGIAS

Aplicações na Cadeia Produtiva do Leite

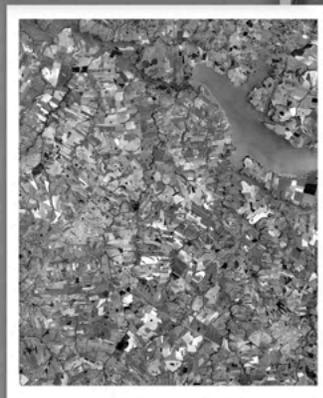
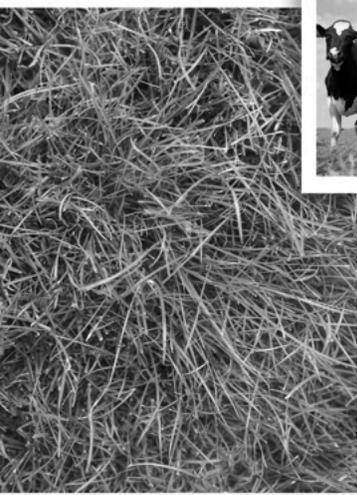


**Marcos Cicarini Hott**  
**Ricardo Guimarães Andrade**  
**Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior**  
**(Organizadores)**

**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](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br



## 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>

<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>102</b>
<b>DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES DE PASTAGENS</b>	
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	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.40022190121">https://doi.org/10.22533/at.ed.40022190121</a>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>108</b>
<b>GEORRASTREABILIDADE APLICADA À GESTÃO DO REBANHO</b>	
Ricardo Guimarães Andrade	
Marcos Cicarini Hott	
Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior	
Mateus Batistella	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.40022190122">https://doi.org/10.22533/at.ed.40022190122</a>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>113</b>
<b>APLICAÇÃO DO SIG À SANIDADE ANIMAL: CASO DA ANEMIA INFECCIOSA EQUINA</b>	
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 href="https://doi.org/10.22533/at.ed.40022190123">https://doi.org/10.22533/at.ed.40022190123</a>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>119</b>
<b>APLICAÇÃO DE GEOTECNOLOGIAS NA FENOTIPAGEM DE FORRAGEIRAS</b>	
Ricardo Guimarães Andrade	
Marcos Cicarini Hott	
Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior	
Juarez Campolina Machado	
Domingos Sávio Campos Paciullo	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.40022190124">https://doi.org/10.22533/at.ed.40022190124</a>	
<b>SOBRE OS AUTORES</b> .....	<b>124</b>
<b>SOBRE OS ORGNIZADORES</b> .....	<b>127</b>

## **SEÇÃO I**

### **GESTÃO TERRITORIAL SOCIOECONÔMICA DO LEITE E AMBIENTAL**

## PRODUÇÃO LEITEIRA E VACAS ORDENHADAS EM BASE GEOGRÁFICA MUNICIPAL\*

*Data de aceite: 15/12/2021*

**Marcos Cicarini Hott**

**Glauco Rodrigues Carvalho**

**Ricardo Guimarães Andrade**

**Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior**

Com uma produção de 33,49 bilhões de litros de leite e um rebanho de vacas ordenhadas da ordem de 17 milhões de cabeças em 2017, a atividade leiteira se distribui por todo o país. Apesar da heterogeneidade da produção de leite, o que torna difícil uma comparação direta entre diferentes regiões, a avaliação por meio da delimitação municipal permite uma análise adequada quando parâmetros descritivos podem ranquear grupos territoriais.

A Razão de Concentração (CR) é um indicador que permite avaliar a concentração da produção de leite e das vacas ordenhadas ou outras variáveis de interesse. Esse parâmetro pode ser estimado para avaliação de um retrato atual ou para um horizonte temporal, onde pode-se perceber como este evolui no decorrer dos anos. Com a consolidação da cadeia leiteira a partir dos anos de 1990, questões de cunho estrutural, socioeconômicas e políticas podem ter balizado a tecnificação e profissionalização do

setor, ensejando a concentração de um mercado bastante disperso do ponto de vista territorial.

As respectivas razões de concentração são descritas como CR(1), CR(10) e assim por diante, e representa a participação do maior produtor, dos 10 maiores, e assim sucessivamente.

As Tabelas 1 e 2 apresentam o ranking dos principais municípios do Brasil em produção de leite e em vacas ordenhadas. É interessante notar, por exemplo, que na produção de leite surgem municípios de Goiás e Pará entre os dez maiores para o ano de 2004, e novamente um predomínio de Minas Gerais e Paraná para o período mais recente. No caso das vacas ordenhadas, os seis principais municípios em 2004 estavam localizadas no Pará, Rondônia e Goiás, o que mostra um crescimento relativo destes Estados no setor lácteo brasileiro, ocorrendo um movimento em 2017, em termos de CR(10), para Minas Gerais, Goiás, Maranhão e Rondônia. A Tabela 3 traz cenários de concentração da produção leiteira para o maior produtor (CR(1)), 10 (CR(10)), 50 (CR(50)) e, ao final, para os 100 maiores produtores (CR(100)), a qual indica uma elevação da concentração da produção entre 1990 e 2017, com efeito oposto para o rebanho de vacas ordenhadas, com uma relativa redução nos indicadores de concentração nesse período.

1990			2004			2017		
Município	UF	Produção (milhões litros)	Município	UF	Produção (milhões litros)	Município	UF	Produção (milhões litros)
Iturama	MG	60,7	Castro	PR	117,0	Castro	PR	264,0
Campina Verde	MG	55,0	Ibiá	MG	101,4	Patos de Minas	MG	191,3
Castro	PR	50,6	Piracanjuba	GO	90,0	Carambei	PR	160,0
Mococa	SP	45,7	Patos de Minas	MG	89,8	Patrocínio	MG	144,4
Mal. Cândido Rondon	PR	43,7	Mal. Cândido Rondon	PR	88,1	Coromandel	MG	119,1
Ibiá	MG	42,1	São Félix do Xingu	PA	85,0	Pompéu	MG	117,9
Passos	MG	42,0	Pompéu	MG	84,7	Lagoa Formosa	MG	98,3
Prata	MG	40,6	Patrocínio	MG	77,0	Prata	MG	95,0
Unai	MG	40,0	Morrinhos	GO	74,6	Piracanjuba	GO	95,0
Governador Valadares	MG	38,4	Bom despacho	MG	74,2	Carmo do Parnaíba	MG	93,6

Tabela 1 – Principais municípios produtores de leite no Brasil (1990 – 2004 – 2017)

Fonte: IBGE. Elaboração dos autores.

O maior produtor de leite em 2017, foi o município de Castro (PR), com cerca de 264 milhões de litros e responsável por 0,8% da produção nacional (CR(1)), aumentando sua participação na produção em relação a 2004, a qual era de 0,5%. Em 1990 o maior produtor era Iturama (MG), com 60,7 milhões de litros e 0,4% de participação (CR(1)). Os 100 municípios de maior produção (CR(100)) passaram de 17,7% da produção brasileira em 1990 para 18,8% em 2004, e atingiram 19,7% em 2017 (Tabela 3).

No que tange a vacas ordenhadas, a concentração pelo CR aponta para um declínio no horizonte analisado, indicando bases para uma melhor distribuição dos rebanhos entre os municípios. Apesar que o maior detentor de vacas ordenhadas, Iturama (MG), apresentava 0,6% em 1990, havendo um ligeiro aumento com São Félix do Xingu (PA) em 2004, o município CR(1), Prata(MG), apresentou uma redução drástica em 2017 com 0,3% do total, com 56 mil cabeças, demonstrando um cenário de melhora importante na seleção animal e ganhos de produtividade.

1990			2004			2017		
Município	UF	Vacas (mil cabeças)	Município	UF	Vacas (mil cabeças)	Município	UF	Vacas (mil cabeças)
Iturama	MG	113,1	São Félix do Xingu	PA	118,0	Prata	MG	56,0
Campina Verde	MG	98,4	Jaru	RO	88,9	Orizona	GO	50,0
Paragominas	PA	67,2	Ouro Preto do Oeste	RO	85,4	Açailândia	MA	45,31
Redenção	PA	63,6	Morrinhos	GO	66,9	Patos de Minas	MG	44,23
Prata	MG	59,0	Ji-Paraná	RO	64,8	Jataí	GO	41,10
Itumbiara	GO	57,6	Piracanjuba	GO	61,2	Marabá	PA	41,00
Quirinópolis	GO	56,5	Frutal	MG	51,0	Rio Verde	GO	41,00
Rio Verde	GO	53,0	Carneirinho	MG	50,5	Nova Mamoré	RO	40,33
Unaí	MG	50,0	Jacunda	PA	49,2	Jaru	RO	39,73
Jataí	GO	49,0	Patos de Minas	MG	47,7	Machadinho D'Oeste	RO	38,11

Tabela 2 – Principais municípios brasileiros em vacas ordenhadas (1990 – 2004 – 2017)

Fonte: IBGE. Elaboração dos autores.

Vale destacar, assim, o incremento de produtividade ocorrido no período analisado. Enquanto os 50 maiores municípios produtores de leite detinham, em 2017, 12,5% da produção total de leite, suas vacas ordenhadas correspondiam a 9,3% do total. Nos 100 maiores, a participação na produção e nas vacas ordenhadas foi de 19,7% e de 15,5%, respectivamente.

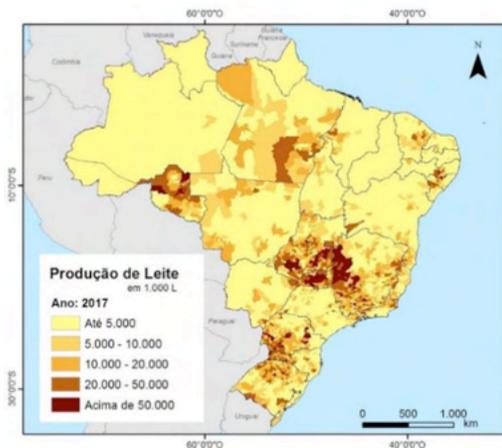
A partir dos dados de concentração da produção e vacas ordenhadas, ao longo desta série, entre 1990 e 2017, denota-se que há uma tendência de maior concentração da produção, em relação aos principais municípios produtores. Todavia, em razão da dimensão da cadeia produtiva, do número de estabelecimentos produzindo leite, distribuídos em 5.570 municípios, há uma baixa concentração geral da produção. Entretanto, do ponto de vista territorial, uma análise de agrupamento poderia apontar a formação de clusters, além de uma relação de dependência entre os diversos municípios no espaço geográfico.

Razão de Concentração	Produção de leite			Vacas ordenhadas		
	1990	2004	2017	1990	2004	2017
CR(1)	0,4%	0,5%	0,8%	0,6%	0,6%	0,3%
CR(10)	3,2%	3,8%	4,1%	3,5%	3,4%	2,6%
CR(50)	10,8%	12,2%	12,5%	11,6%	10,7%	9,3%
CR(100)	17,7%	18,8%	19,7%	18,4%	17,2%	15,5%

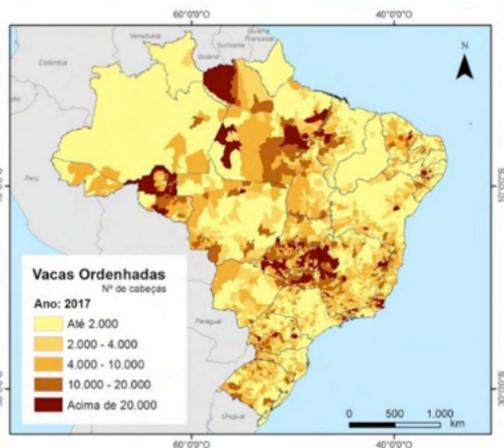
Tabela 3 - Concentração da produção de leite e vacas ordenhadas no Brasil: base municipal

Fonte: Autores

A visualização geoespacial fornece um suporte estratégico para análise de toda extensão territorial, visando a identificação de clusters e de influência entre os municípios quanto aos níveis de produção. Vale a pena analisarem-se dados acerca de indicadores de aglutinação da atividade nos municípios no decorrer nos anos, tendo em vista que pela observação do mapa de produção percebe-se regiões com uma maior densidade de produção, principalmente no oeste de Minas Gerais, Goiás, Paraná, Santa Catarina de Rio Grande do Sul, além do mapa de vacas ordenhadas que mostra distribuição semelhante (Figura 1). Entretanto, para visualização dos clusters de produção, as variáveis como produtividade animal ou densidade de produção por área podem desempenhar bem esse papel (Figura 2), enfatizando áreas, em base municipal, onde o leite se intensifica. Portanto, o leite está se concentrando e isso abre uma perspectiva de competitividade territorial, com formação de mão de obra, assistência técnica e todos os serviços necessários para o desenvolvimento da produção leiteira. Essa maior densidade também aumenta a competitividade industrial, com redução do custo logístico. Ou seja, o leite ainda está presente em todos os municípios brasileiros mas a tendência é que ele se concentre em um menor número de municípios. Foi assim em outras cadeias produtivas também. É questão de tempo.

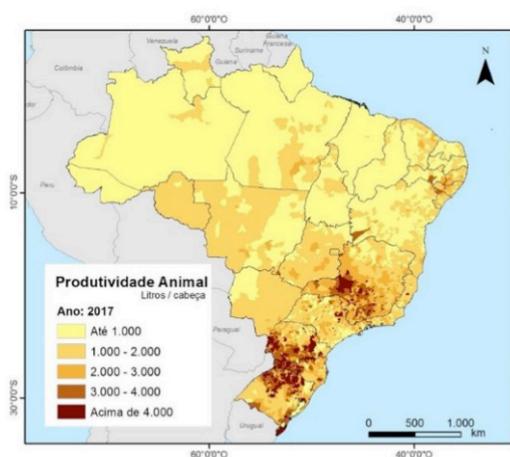


(A)

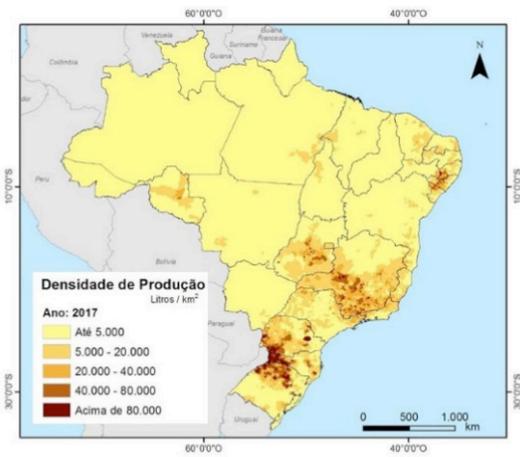


(B)

Figura 1 – Distribuição da produção de leite (A) e vacas ordenhadas (B) no Brasil em 2017, em base municipal.



(A)



(B)

Figura 2 – Produtividade animal (A) e densidade de produção leiteira por área (B) no Brasil em 2017, em base municipal.

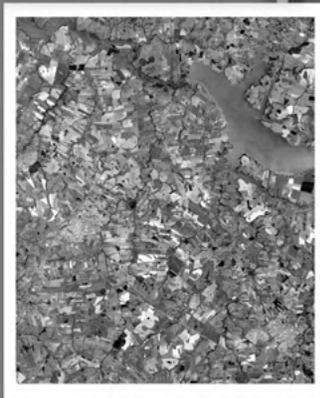
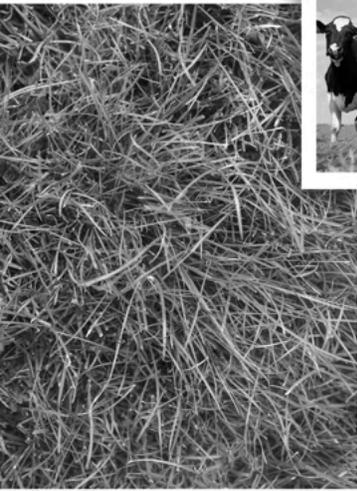
## REFERÊNCIAS

\*HOTT, M. C., CARVALHO, G. R., ANDRADE, R. G., MAGALHAES JUNIOR, W. C. P. Concentração da produção e vacas ordenhadas nos municípios brasileiros. In: Revista Balde Branco/Ano 54 n. 651. 16-17, 2019. São Paulo-SP: Balde Branco.

**SEÇÃO II**  
**AGROPECUÁRIA E CLIMA**

# GEOTECNOLOGIAS

Aplicações na Cadeia Produtiva do Leite



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

# GEOTECNOLOGIAS

Aplicações na Cadeia Produtiva do Leite



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