

Amanda Vasconcelos Guimarães  
Fernando Moraes Machado Brito  
(Organizadores)

# ZOOTECNIA:

Sistema de produção animal e forragicultura 2



Atena  
Editora  
Ano 2022

Amanda Vasconcelos Guimarães  
Fernando Moraes Machado Brito  
(Organizadores)

# ZOOTECNIA:

Sistema de produção animal e forragicultura 2



**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**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-NãoDerivativos 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 Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



## Zootecnia: sistema de produção animal e forragicultura 2

**Diagramação:** Daphynny Pamplona  
**Correção:** Maiara Ferreira  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Amanda Vasconcelos Guimarães  
Fernando Moraes Machado Brito

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Z87 Zootecnia: sistema de produção animal e forragicultura 2 / Organizadores Amanda Vasconcelos Guimarães, Fernando Moraes Machado Brito. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0175-9

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.759220305>

1. Zootecnia. I. Guimarães, Amanda Vasconcelos (Organizadora). II. Brito, Fernando Moraes Machado (Organizador). III. Título.

CDD 636

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



**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

Apesar das atuais circunstâncias, onde o mundo inteiro passa por crises econômicas e ambientais, a produção agropecuária cresce anualmente e em muitos países é o que vem sustentando a economia. Esse crescimento é aliado a muito estudo e descoberta de novas técnicas que aliam alta produtividade e desenvolvimento sustentável. E nesse contexto, é fundamental que os pesquisadores e instituições de pesquisa continuem a descobrir novas técnicas e soluções que busquem sempre a melhoria da produção.

O e-book, intitulado “Zootecnia: Sistemas de produção animal e forragicultura 2”, traz oito capítulos sobre diferentes assuntos relacionados a bem-estar animal, produção animal e produção de forragem. Esta obra abordará temas como: balanço energético negativo e o puerpério em vacas leiteiras, uso de imagens termográficas na avaliação do conforto térmico de vacas leiteiras em sala de ordenha, avaliação do microclima em modelos em escala reduzida, distorcida e similitude parcial com sistema de aspersão na cobertura, efeito da argila chacko na alimentação como ligante de toxinas na carne de frango em condições semitropicais, importância da proteína na dieta do pirarucu, características e rendimento de carcaça de cabritos alimentados com diferentes fontes de proteínas, valor nutritivo da silagem de capim-elefante aditivada com DDG e WDG, utilização de bactérias diazotróficas na fertilização de pastagens de gramíneas tropicais.

Este é um material multidisciplinar, destinado a produtores rurais, acadêmicos e profissionais das áreas de zootecnia, veterinária, agronomia, e todos aqueles que buscam conhecimento científico de fácil acesso. Assim, cabe aqui agradecer aos autores, por terem colaborado enviando seus trabalhos e a Atena Editora por permitir a divulgação científica e publicação simplificada de textos em diferentes áreas de conhecimento.

Amanda Vasconcelos Guimarães  
Fernando Moraes Machado Brito



## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **O BALANÇO ENERGÉTICO NEGATIVO E O PUERPÉRIO EM VACAS LEITEIRAS**

Wellington Hartmann

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7592203051>

### **CAPÍTULO 2..... 9**

#### **IMAGENS TERMOGRÁFICAS NA AVALIAÇÃO DO CONFORTO TÉRMICO DE VACAS LEITEIRAS EM SALA DE ORDENHA**

Liandra Maria Abaker Bertipaglia

Gabriel Maurício Peruca de Melo


Wanderley José de Melo

Paulo Henrique Moura Dian

Caroline Fernanda Franco Lima

Angelo Rodney da Rocha Coelho

Luciana Maria Saran

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7592203052>

### **CAPÍTULO 3..... 22**

#### **AVALIAÇÃO DO MICROCLIMA EM MODELOS EM ESCALA REDUZIDA, DISTORCIDA E SIMILITUDE PARCIAL COM SISTEMA DE ASPERSÃO NA COBERTURA**

Jéssica Antonia Cardoso Mendes

Cesário Ângelo de Lima Filho

Sâmara Stainy Cardoso Sanches da Silva

Pedro Pascoal de Sousa Filho

Celso Yoji Kawabata (*in memorian*)

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7592203053>

### **CAPÍTULO 4..... 37**

#### **EFFECTO DE LA ARCILLA CHACKO EN LA ALIMENTACIÓN COMO LIGANTE DE TOXINAS EN LA CARNE DE POLLO EN CONDICIONES SEMITROPICALES**

Rene Eduardo Huanca Frías

José Oscar Huanca Frías

Ingrid Liz Quispe Ticona

Enrique Gualberto Parillo Sosa

José Luis Morales Rocha

Juana Tecla Alejo Flores

Eloy Paucar Huanca

Solime Olga Carrión Fredes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7592203054>


### **CAPÍTULO 5..... 59**

#### **IMPORTÂNCIA DA PROTEÍNA NA DIETA DO PIRARUCU (ARAPAIMA GIGAS)**

Rafael Pereira Barros

Francisco Oliveira de Magalhães Júnior


Luís Gustavo Tavares Braga

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7592203055>

**CAPÍTULO 6..... 72**

**CARACTERÍSTICAS Y RENDIMIENTO DE LA CANAL DE CAPONCITOS CAPRINOS EN UN SISTEMA DE ENGORDE A CORRAL CON DISTINTAS FUENTES PROTEICAS REGIONALES EN LA RACIÓN**


Elsa Patricia Chagra Dib  
Hector Daniel Leguiza  
Carlos Gustavo Cabrera  
Graciela Romero  
Tomás Aníbal Vera  
Hector Luís Rivera  
Julieta Fernández Madero  
Mónica Daniela Sleiman  
Malvina Tolaba

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7592203056>

**CAPÍTULO 7..... 78**

**VALOR NUTRITIVO DA SILAGEM DE CAPIM-ELEFANTE ADITIVADA COM DDG E WDG**


Valmor Joaquim de Oliveira Neto  
Isadora Cruz Amorim  
Mario Matsuda Neto  
Danielly dos Santos Sousa  
Maria Julia Barcelos Martins  
Elder Rodrigo Carvalho de Queiroz  
Amanda Danielly Dias Almeida  
Felipe Torquato de Campos  
Pedro Henrique Loureiro Dias  
Eduardo Pereira Borges Neto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7592203057>

**CAPÍTULO 8..... 87**

**UTILIZAÇÃO DE BACTÉRIAS DIAZOTRÓFICAS NA FERTILIZAÇÃO DE PASTAGENS DE GRAMÍNEAS TROPICAIS**

Albert José dos Anjos  
Danielle Nascimento Coutinho  
Alberto Jefferson da Silva Macedo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7592203058>

**SOBRE OS ORGANIZADORES ..... 96**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 97**

# CAPÍTULO 1

## O BALANÇO ENERGÉTICO NEGATIVO E O PUERPÉRIO EM VACAS LEITEIRAS

*Data de aceite: 01/04/2022*

*Data de submissão: 07/03/2022*

### Wellington Hartmann

Professor de Clínica Médica de Bovinos, Universidade  
Tuiuti do Paraná  
Núcleo de Estudos em Clínica, Cirurgia, Produção e  
Reprodução Animal – NECCPRO/UTP  
Curitiba – Paraná  
Lattes: 1128697528473748

**RESUMO:** O período de transição em vacas leiteiras é definido como o período compreendido entre três semanas antes e três semanas após o parto, caracterizado por diversas mudanças fisiológicas e comportamentais em resposta ao rápido aumento das demandas de nutrientes, para apoiar os estágios finais do crescimento fetal e da produção de colostro e leite. Os cuidados especiais de manejo devem iniciar no momento da secagem e se estender além do primeiro mês pós-parto em vacas leiteiras de alta produção. Estima-se seguramente que aproximadamente um terço das vacas leiteiras apresenta pelo menos uma doença clínica e mais da metade das vacas apresenta pelo menos um caso subclínico nos primeiros 90 dias de lactação. Assim, destaca-se a importância do monitoramento das vacas leiteiras durante esse período para detectar sinais precoces da doença, diagnosticar doenças clínicas e subclínicas e iniciar o manejo de saúde direcionado para evitar prejuízos à saúde e à produção. Índices que compõem o monitoramento: período de

serviço, taxa de prenhez, número de serviços por concepção, período seco, intervalo entre partos, idade à primeira concepção e idade à primeira cobertura.

**PALAVRAS-CHAVE:** doenças metabólicas; manejo pós-parto; período de transição.

### NEGATIVE ENERGY BALANCE AND THE PUERPURIUM IN DAIRY COWS

**ABSTRACT:** The transition period in dairy cows is defined as the period between three weeks before and three weeks after calving, characterized by diverse physiological and behavioral changes in response to rapidly increasing nutrient demands, to support the final stages of fetal growth and development. of colostrum and milk production. Special handling care should start at the time of drying and extend beyond the first month postpartum in high-producing dairy cows. It is safely estimated that approximately one third of dairy cows have at least one clinical disease and more than half of cows have at least one subclinical case in the first 90 days of lactation. Thus, the importance of monitoring dairy cows during this period is highlighted to detect early signs of the disease, diagnose clinical and subclinical diseases and initiate health management aimed at avoiding damage to health and production. Indices that make up the monitoring: period of service, pregnancy rate, number of services per conception, dry period, interval between births, age at first conception and age at first coverage.

**KEYWORDS:** Metabolic diseases; postpartum management; transition period.

## 1 | INTRODUÇÃO

A intensificação do melhoramento genético de rebanhos leiteiros resulta em maiores potenciais produtivos individuais, com destaque às produções na ordem de 20.000 a 22.000 kg/lactação de 305 obtidas nas destacadas bacias leiteiras ao sul do país. A evolução genética teve início em 1930, com a seleção para volume de leite e gordura, atendendo inicialmente às expectativas das fábricas manteigueiras. Em 1977 houve o acréscimo da seleção para proteína, voltada ao rendimento industrial de queijos, e das características de tipo. Posteriormente, a partir de 1994 passou-se a dar importância à contagem de células somáticas, longevidade e facilidade de parto.

O passo mais significativo na modernização técnica do segmento produtivo foi obtido a partir do convênio da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa com a *Canadian International Development Agency*, que resultou na operacionalização do Laboratório do Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná, para atender às demandas de análises de sólidos totais, gordura, proteína e contagem de células somáticas (RIBAS, 2000).

Os mais recentes conceitos agregados ao processo seletivo foram: taxa de prenhez das filhas, doenças infecciosas, doenças metabólicas e precocidade. No entanto, o sistema de produção de leite atual com demandas de energia devido às altas produções, colocou a vaca moderna em desvantagem reprodutiva. A recuperação da taxa de fertilidade nas fazendas é alcançável quando um conjunto de relações complexas entre a produção de leite, o manejo nutricional, metabolização hormonal e momento da inseminação estão intrinsecamente sincronizados.

O fato da produção leiteira individual e da taxa de concepção serem características antagônicas, nos impõe a necessidade de implantação de manejo apropriado, tendo em vista a necessidade de obtenção de bezerras para reposição do plantel de matrizes e ao mesmo tempo o início de novas lactações, sendo considerado ideal o intervalo entre partos de 12 meses. Assim, após a análise do status reprodutivo do rebanho é necessário um planejamento sobre como abordar e maximizar as taxas de fertilidade.

## 2 | PERÍODO DE TRANSIÇÃO

Um fato característico, que distingue as vacas leiteiras altamente especializadas, é o seu comportamento alimentar ao final da gestação e nas primeiras semanas de lactação, com grandes mudanças adaptativas. A essa fase denomina-se período de transição, e o principal desafio enfrentado pelas vacas é o aumento expressivo na demanda de nutrientes para produção de leite associado ao baixo consumo de matéria seca. As exigências de energia líquida para lactação praticamente dobram durante esse período que compreende as três últimas semanas de gestação e as três primeiras semanas de lactação (DRACKLEY et al., 2005). Os fatores responsáveis são: alterações hormonais decorrentes da proximidade

do parto, maior demanda de nutrientes para a síntese de colostro, desenvolvimento contínuo da glândula mamária, rápido crescimento fetal com mobilização de cálcio, início de uma nova lactação, introdução da vaca recém-parida em um novo grupo de vacas, entre outros.

O momento de maior demanda por nutrientes, coincidindo com a hiporexia, tem como consequência a mobilização das reservas corporais, gluconeogênese, e perda de peso. Esse evento é denominado: balanço energético negativo, resultando em mobilização da gordura corporal e liberação de ácidos graxos não esteroidais para a corrente sanguínea. A adoção do período seco para recuperação das vacas antes do próximo parto é fundamental e recomendada, no entanto deve-se ter atenção para que não ganhem peso em demasia, pois vacas com escore de condição corporal acima de 4,0 apresentam alta correlação com hiporexia pós-parto, alta incidência de doenças metabólicas e ausência de pico de lactação (RUEGG, 2002).

### 3 | FERTILIDADE

Em grandes rebanhos leiteiros comerciais as taxas de fertilidade têm tendência a diminuir ao longo da vida reprodutiva, em sentido decrescente das primíparas para as múltíparas. Concomitantemente, a fertilidade está relacionada a eventos do puerpério, como balanço energético negativo, perda de peso pós-parto, involução uterina, persistência de infecções uterinas e/ou persistência de corpo lúteo. Para que se torne possível o cumprimento da meta estimada de um parto a cada 12 meses, é necessário que haja concepção no máximo dentro de um prazo de 82 dias após o parto.

Um conceito que está consolidado é referente à taxa de prenhez das filhas, conhecido na literatura internacional com DPR (*daughters pregnancy rate*). É definida como o percentual de vacas vazias que emprenharam durante cada período de 21 dias. Uma DPR de '1' implica que as filhas deste touro têm 1% mais chances de concepção durante esse ciclo estral do que um touro com uma avaliação de zero, portanto o aumento na DPR significa um decréscimo de dias abertos na Habilidade Prevista de Transmissão.

Após o parto, os órgãos associados à reprodução passam por um período de recuperação, com tendência ao retorno do ciclo estral.

#### 3.1 Ovário

Os níveis elevados de hormônios produzidos no final da prenhez suprimem a atividade ovariana. Após o parto, todo o desenvolvimento folicular deve ser restabelecido, levando à primeira ovulação e aos ciclos estrais. Os oócitos no interior dos folículos devem permanecer saudáveis e a ovulação deve possibilitar a formação de um corpo lúteo totalmente funcional e altas concentrações de progesterona.

#### 3.2 Hipotálamo-hipófise

O pico da produção de hormônios no final da prenhez inibe a liberação de

gonadotrofinas, e deve haver o restabelecimento do hormônio luteinizante para estimular o desenvolvimento dos folículos ovarianos. O hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) é um importante regulador da liberação do hormônio folículo estimulante (FSH) e do hormônio luteinizante (LH), atuando na regulação reprodutiva de acordo com a fase do ciclo estral. A liberação fisiológica de GnRH ocorre em resposta aos níveis circulantes de estradiol e progesterona. O GnRH atua estimulando a hipófise na liberação de FSH e LH. A regulação da liberação de GnRH ocorre por meio de mecanismos de feedback envolvendo os níveis hormonais das gonadotrofinas (FSH e LH) e esteroides (estradiol e progesterona). Os sistemas de feedback podem ser considerados positivos (estimuladores) ou negativos (inibidores), muitos sistemas de feedback são observados na regulação hormonal do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal (PEREIRA e HARTMANN, 2018).

### 3.3 Fígado

O período de puerpério de vacas leiteiras é freqüentemente caracterizado por condições inflamatórias, que resultam da liberação de citocinas pró-inflamatórias causadas por doenças infecciosas ou metabólicas, parasitas, trauma, endotoxinas do intestino ou estresse (DRACKLEY et al., 2005).

Os efeitos potenciais das citocinas pró-inflamatórias em vacas periparturientes são relacionados à síntese hepática, partição de nutrientes, anorexia e atividade reprodutiva. O principal efeito das citocinas no fígado é a estimulação da resposta de fase aguda, que é caracterizada pela indução da síntese de proteína de fase aguda positiva, principalmente detectada no plasma sanguíneo (por exemplo, haptoglobina e ceruloplasmina) e o comprometimento da síntese hepática de proteínas de fase aguda negativa, como albumina e proteína de ligação ao retinol, bem como apolipoproteínas. As citocinas induzem estresse imunológico e desvios metabólicos associados aos padrões normais de canalização de nutrientes (ou seja, assimilação para crescimento e desenvolvimento) para aumentar a produção de calor (febre) e síntese de proteínas incomuns no fígado e tecidos do sistema imunológico. O efeito das citocinas no agravamento do estado anoréxico pode ocorrer no período peri-parto. A atividade reprodutiva devido à liberação inoportuna de LH ou progesterona das glândulas supra-renais e a uma grande liberação de PGF2 $\alpha$  podem interferir negativamente à circulação de citocinas. Todos esses efeitos podem contribuir para o comprometimento da produção de leite e fertilidade, conforme observado em vacas com anormalidades sanguíneas ou índices inflamatórios nas primeiras semanas de lactação (BIONAZ et al., 2007). As taxas mais baixas de fertilidade têm sido detectadas em vacas com doenças metabólicas periparto e com mastite. Os efeitos das citocinas no transporte de nutrientes para os tecidos, no consumo de matéria seca e no desvio da síntese hepática podem exacerbar o balanço energético negativo e aumentar o risco de lipidose hepática, sendo que ambos são causas de redução da eficiência reprodutiva (BERTONI et al., 2008).

### 3.4 Corpos cetônicos

Considera-se normal o aumento de corpos cetônicos devido à resposta metabólica natural ao aumento da demanda de energia no início da lactação, no entanto concentrações de BHB (beta-hidroxibutirato) no sangue pós-parto acima de 3,0 mmol / L são associadas a baixo desempenho reprodutivo, produção de leite reduzida e aumento do risco de deslocamento de abomaso (BENKE e HARTMANN, 2021), portanto recomenda-se o monitoramento de BHB nas 3 primeiras semanas pós-parto como medida profilática. Procedem-se coletas de sangue periférico por punção da veia caudal e as amostras submetidas à leitura utilizando-se SnapTest digital Ketovet® para monitoramento da beta cetona sanguínea. A preocupação também ocorre com níveis de 1,2 a 2,9 mmol / L, pois a cetose subclínica também contribui para a hiporexia, constituindo um inimigo oculto nos rebanhos (MULLER e HARTMANN, 2017). Considerando-se as coletas de sangue periférico de rebanhos, vacas não prenhes após a primeira inseminação tendem a apresentar concentrações elevadas de BHB circulante no período de transição quando comparadas às vacas confirmadamente prenhes. Em estudos de Walsh et al. (2007), na segunda semana pós-parto, as vacas com concentrações circulantes de BHBA  $\geq 1.400$  mol / L apresentaram probabilidade significativamente menor de concepção após a primeira inseminação artificial. Uma relação dose-resposta foi obtida quando uma comparação entre a probabilidade de gestação após a primeira inseminação e a duração de corpos cetônicos circulantes elevados foi investigada. A taxa de prenhez foi reduzida em 20% em vacas com diagnóstico de cetose subclínica na primeira e/ou na segunda semana pós-parto.

### 3.5 Alterações hormonais

As concentrações de estrógeno no plasma aumentam durante o final da gestação, com concentrações altas na primeira e segunda semana antes do parto. As concentrações de progesterona durante o período seco são elevadas com a finalidade de manter a gestação, no entanto diminuem rapidamente dois dias antes do parto. As concentrações de insulina plasmática diminuem no período final da gestação e início da lactação em vacas leiteiras, com picos agudos no dia do parto. Há diminuição da resposta a insulina em relação à lipólise e mobilização de AGNE (ácidos graxos não esterificados), que são relacionados ao aporte de energia. No início da lactação ocorre quase total supressão da lipogênese, devido aos baixos níveis de insulina plasmática e a diminuição da utilização de glicose ou acetato em razão da baixa resposta do tecido adiposo a insulina. O aumento das concentrações de glicose ao parto é devido ao aumento das concentrações de glucagon e glicocorticóides que promovem a depleção dos estoques de glicogênio hepático. Altas concentrações de AGNE duas semanas antes do parto estão relacionadas a: aumento na incidência de deslocamento de abomaso à esquerda; perda de produção de leiteira no período do pico e aumento na incidência de retenção de placenta, resultando em aumento de dias abertos.



Consumo de matéria seca: Ao final da gestação a vaca reduz o consumo de matéria seca em até 40%, ao mesmo tempo em que há aumento na demanda de energia para manter o crescimento rápido do feto e a produção de colostro. Para suprir a demanda por energia são acionados diversos mecanismos como a “quebra” de gordura, com a formação de AGNE e beta-hidroxibutirato (BHB). Ambos são indicadores úteis sobre a intensidade da mobilização da reserva de gordura pelas vacas no período de transição. Portanto deve-se atuar preventivamente, adotando-se correções ao manejo nutricional com o objetivo de manter o escore de condição corporal (ECC) adequado ao longo da lactação e do período seco, beneficiando a qualidade do embrião, os resultados reprodutivos e a saúde geral das vacas, com menor incidência de metrite, mastite, cetose e pneumonia. O aumento da frequência de distribuição da alimentação durante o dia, aumento de metragem linear de cocho, sombreamento e resfriamento e atenção à fibra detergente neutra e à diferença aniônica-catiônica da dieta são fatores que devem ser considerados. Vacas resfriadas durante o período seco apresentam aumentos de produção quando comparadas a vacas sob estresse calórico nessa fase, mesmo quando há resfriamento após o parto, no restante da lactação (BLOCK, 2010).

### **3.6 Dietas acidogênicas**

Recomenda-se evitar forragens ricas em potássio nesse período e suplementar com sal aniônico, ricos em cloretos. Deve-se verificar a Diferença Catiônica - Aniônica da Dieta (DCAD) no pré-parto, para que permaneça entre - 5 a - 15 mEq/100 g de matéria seca (BLOCK, 2010).

### **3.7 - Manejo sanitário**

O calendário sanitário da propriedade deve ser efetivado como preconizado, prevenindo-se enfermidades como brucelose, tricomoníase, campilobacteriose, rinotraqueíte viral bovina, diarreia viral bovina, relacionadas diretamente com a reprodução.

## **4 | MONITORAMENTO**

Em fazendas leiteiras de médio e grande porte deve-se adotar estratégias definidas, com parâmetros capazes traduzir os índices de fertilidade:

### **4.1 Período de serviço**

É um dos melhores indicadores da atual eficiência reprodutiva do rebanho. Considera-se ideal estabelecer como meta o período entre 85 e 100 dias.

### **4.2 Taxa de prenhez**

A taxa de prenhez dos rebanhos nos indica o número de vacas em gestação em relação ao total de fêmeas adultas. Os conceitos de taxa de prenhez e taxa de concepção são semelhantes, no entanto resultam de cálculos baseados em todas as vacas a serem inseminadas (taxa de prenhez) e vacas efetivamente inseminadas (taxa de concepção)

(TACON, 2018).

### 4.3 Número de serviços por concepção

O número de serviços por concepção também afeta diretamente o período de serviço. Em um período de serviço de 82 dias, por exemplo, a vaca tem três oportunidades para concepção.

### 4.4 Período seco

Um período de seco curto não permitirá que a vaca tenha o tempo que ela precisa para regenerar seu sistema mamário, enquanto períodos secos longos resultará em custos de alimentação sem qualquer produção em troca. O período ideal é de 60 dias. Recomenda-se a formação de dois grupos de vacas no período seco. Um grupo composto por vacas recém secadas e o outro por vacas no pré-parto. Assim, com 30 dias após a secagem as vacas são transferidas para o grupo 2, permanecendo aí por 30 dias, totalizando os 60 dias de período seco. As exigências nutricionais dos dois grupos são muito diferenciadas, e somente o grupo 2 deverá receber a dieta acidogênica.

### 4.5 Intervalo entre partos

O intervalo entre partos é resultante da somatória do período de serviço e da duração da gestação, constituindo um excelente indicador da eficiência reprodutiva. O objetivo deve ser manter o intervalo entre partos o mais próximo possível de 365 dias.

### 4.6 Idade à primeira cobertura

Para viabilizar o parto de novilhas entre 23 e 25 meses de idade, a concepção deve ser alcançada entre 14 e 16 meses de idade, e a puberdade entre 11 e 13 meses de idade. Para a primeira cobertura, o parâmetro deve ser a novilha ter atingido 75 % do peso da vaca adulta, que corresponde a 460 a 480 kg na raça Holandesa.

### 4.7 Idade ao primeiro parto

É consequência da idade à primeira cobertura, considerando-se ideal 24 meses, tendo em vista a precocidade atingida nos rebanhos atuais. Esse índice traduz maior produção de leite acumulada na vida útil.

## 5 | CONCLUSÃO

O nível de especialização das vacas leiteiras exige a adoção de medidas profiláticas específicas, com o objetivo de se evitar as enfermidades que acometem os rebanhos, tendo em vista a queda de imunidade no período peri-parto. A hiporexia verificada no período de transição resulta em mobilização da gordura e perda de score corporal, concomitantemente ao aumento dos níveis de ácidos graxos não esteroidais e beta-hidroxitirato, e como consequência há surgimento das doenças metabólicas que atrasam a concepção pós-

parto e contribuem negativamente aos índices de fertilidade. Medidas devem ser adotadas, principalmente com relação nutricional, para minimizar esses fatores, permitindo às vacas a manifestação do seu potencial produtivo.

## REFERÊNCIAS

- BENKE, E.; HARTMANN, W. **Estudo da concentração de betahidroxibutirato no período periparto em rebanhos leiteiros**. Seminário de Iniciação Científica – Universidade Tuiuti do Paraná – 2021.
- BERTONI, G.; TREVISI, E.; HAN, X.; BIONAZ, M. **Effects of Inflammatory Conditions on Liver Activity in Puerperium Period and Consequences for Performance in Dairy Cows**. J. Dairy Sci. 91:3300–3310, 2008.
- BIONAZ, M.; TREVISI, E.; CALAMARI, L. et al. **Plasma paraoxonase, health, inflammatory conditions and liver function in transition dairy cows**. J. Dairy Sci. 90:1740–1750, 2007.
- BLOCK, E. **Transition Cow Research – What Makes Sense Today?** High Plains Dairy Conference, 2010.
- DRACKLEY, J. K.; DANN, H. M.; DOUGLAS, G. N. et al. **Physiological and pathological adaptations in dairy cows that may increase susceptibility to periparturient diseases and disorders**. Ital. J. Anim. Sci. 4: 323-344. 2005.
- MULLER, L. G. H.; HARTMANN, W. **Diagnóstico de Doenças Metabólicas em Vacas no Periparto**. Tuiuti: Ciência e Cultura, n. 54, p. 81-98, Curitiba, 2017.
- PEREIRA, J. F. S.; HARTMANN, W. **Regulation of the Hypothalamic Pituitary-Gonadal Axis and the Manipulation of the Estrous Cycle of Bovine Females. Reproduction Biotechnology in Farm Animals**. Chapter 3. AVID-SCIENCE, 2018.
- RIBAS, N.P. **Laboratório processa 300 mil amostras de leite**. Revista Gado Holandês, n. 489, p.11, 2000. São Paulo.
- RUEGG, P. **Vigile las tasas anuales de enfermedades para comparar sus metas**. Hoard's Dairyman, n. 87, p. 162, 2002.
- TACON, E. P. **Sazonalidade, índices reprodutivos e produtivos em vacas da raça Holandesa no free-stall**. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Produção Animal da Universidade Brasil. Descalvado, 2018.
- WALSH, R. B.; WALTON, J. S.; KELTON, D. F. et al. **The Effect of Subclinical Ketosis in Early Lactation on Reproductive Performance of Postpartum Dairy Cows**. J. Dairy Sci. 90:2788–2796, 2007.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aflatoxina 37, 39, 42, 43, 44, 45, 53, 58  
Ambiência 22, 32, 34, 35, 36  
Aminoácidos 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67  
áreas de pasto 91, 92  
Azospirillum 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95

### B

Bem-estar animal 22, 35  
Bentonita 40  
Bovinos 1, 2, 15, 18, 79

### C

Caprinos 35, 72, 73, 77  
Carne 32, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 61, 64, 65, 76, 77  
Catabolismo 64  
Conforto térmico 9, 10, 15, 19, 22, 24, 25, 26, 28, 33, 34, 35, 36  
Construções rurais 23, 24, 35  
Conversão alimentar 32, 63

### D

Desconforto higrotérmico 24  
Diazotrofismo 89  
Doenças metabólicas 1, 2, 3, 4, 7, 8

### E

Ensilagem 78, 79, 81, 82, 83, 85  
Escore de condição corporal 3, 6  
Espécies carnívoras 60  
Estresse calórico 6, 18, 26  
Estresse térmico 10, 11, 12, 14, 18, 19, 20, 22, 24, 25, 26, 34

### F

Farinha de carne e ossos 65  
farinha de vísceras 64, 65

Farinha de vísceras 60, 64, 65, 66  
Fertilidade 2, 3, 4, 6, 8, 88, 89, 92  
Fertilidade de solo 89  
Fertilizantes 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95  
Fibra em detergente ácido 81, 83  
Fibra em detergente neutro 78, 81  
Fixação biológica de nitrogênio 87, 89, 92  
Formulação de rações 59, 60, 62, 63

## G

Gluconeogênese 3  
Gramíneas 79, 80, 87, 89, 90, 91, 92, 93  
Gramíneas tropicais 79, 87, 90, 93

## I

Índices de temperatura e umidade 9, 17  
Isolamento térmico 24, 25

## L

Ligante de toxinas 37, 38, 42

## M

Manejo pós-parto 1  
Matéria seca 2, 4, 6, 14, 78, 79, 80, 81, 84  
Micotoxinas 37, 38, 39, 40, 44, 48, 49, 50, 51, 55, 56, 57  
Micro-aspersores 30

## O

Ocratoxina 37, 39, 46, 47, 54, 57

## P

Peixes de água doce 59, 60  
Peixes nativos 59, 66  
Período de transição 1, 2, 5, 6, 7  
Peri-parto 4, 7  
Prenhez 1, 2, 3, 5, 6  
Produtividade 10, 11, 24, 25, 35, 63, 87, 88, 89, 92  
Proteína bruta 60, 63, 78, 81, 83, 84

## R

Região amazônica 60, 61

Rendimento de carcaça 62

Ruminantes 79, 80, 96

## S

Silicatos 40

Síntese muscular 63

Sistema de aspersão 22, 25, 31, 32, 33, 34

## T

Temperatura 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 45, 51, 81

Temperatura corporal 11, 13, 14, 18, 19, 26, 32

Temperatura de globo negro 17, 22, 29

Termografia de infravermelho 10, 11, 13, 14, 15

Termograma 12, 13, 14, 15

Termohigrômetros 29

Troca térmica 9, 10, 16, 25

## U

Umidade relativa do ar 25, 29

## Z

Zootecnia de precisão 10, 11

www.atenaeditora.com.br  
contato@atenaeditora.com.br  
@atenaeditora  
www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena  
Editora  
Ano 2022

# ZOOTECNIA:

Sistema de produção animal e forragicultura 2





www.atenaeditora.com.br  
contato@atenaeditora.com.br  
@atenaeditora  
www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena  
Editora  
Ano 2022

# ZOOTECNIA:

Sistema de produção animal e forragicultura 2

