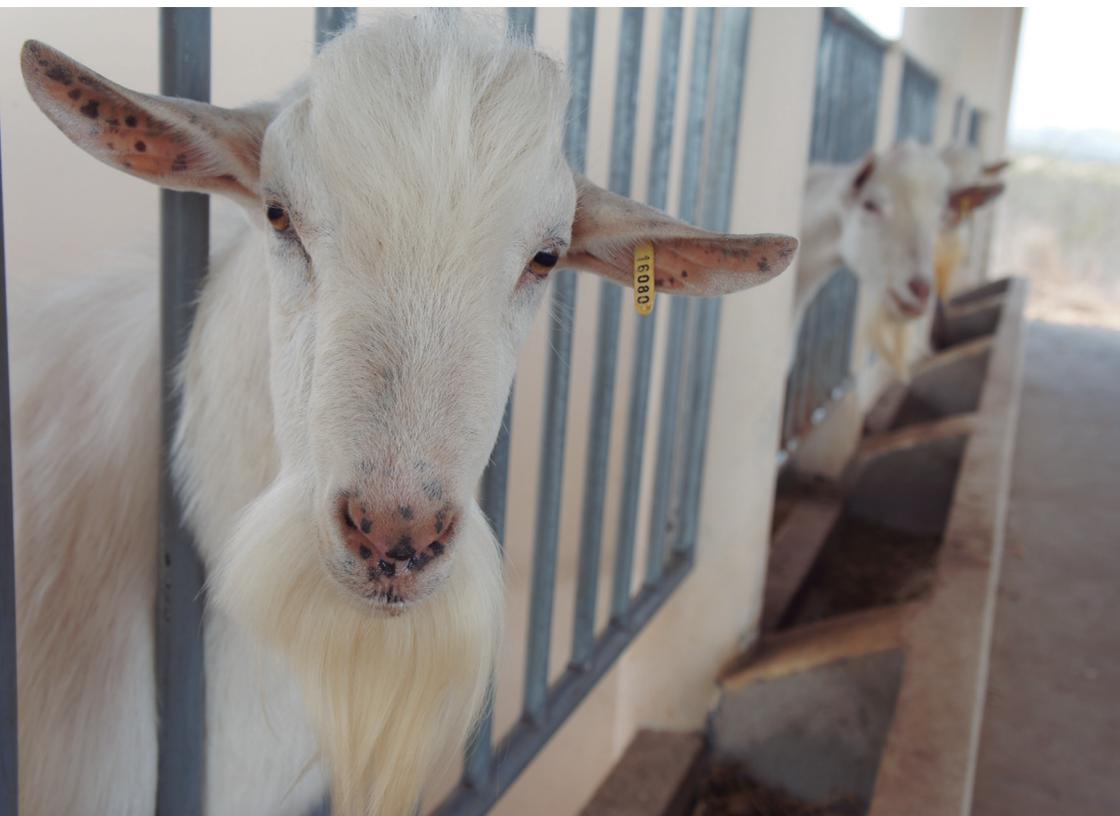


16º Workshop sobre  
**Produção de Caprinos na  
Região da Mata Atlântica**  
Anais

Coronel Pacheco, MG, 5 de julho de 2019



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Caprinos e Ovinos  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

16º Workshop sobre  
**Produção de Caprinos na  
Região da Mata Atlântica**

Anais

Coronel Pacheco, MG, 5 de julho de 2019

*Maria Izabel Carneiro Ferreira  
Jeferson Ferreira da Fonseca  
William Fernandes Bernardo*

Editores Técnicos

**Embrapa**  
*Brasília, DF*  
2019

**Embrapa Caprinos e Ovinos**  
Fazenda Três Lagoas, Estrada Sobral/Groaíras,  
Km 4 CEP: 62010-970, Sobral, CE  
Fone: (88) 3112-7400  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

**Unidade responsável  
pelo conteúdo e pela edição:**  
Embrapa Caprinos e Ovinos

Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Caprinos e Ovinos

Presidente  
*Cícero Cartaxo de Lucena*

Secretário-Executivo  
*Alexandre César Silva Marinho*

Membros  
*Alexandre Weick Uchoa Monteiro, Carlos José  
Mendes Vasconcelos, Fábio Mendonça Diniz,  
Maira Vergne Dias, Manoel Everardo Pereira  
Mendes, Marcos André Cordeiro Lopes, Tânia  
Maria Chaves Campelo*

Supervisão editorial  
*Alexandre César Silva Marinho*

Revisão de texto  
*Carlos José Mendes Vasconcelos*

Normalização bibliográfica  
*Tânia Maria Chaves Campelo*

Foto da capa  
*Juniel Lehy Costa Fernandes*

Projeto gráfico:  
*Maira Vergne Dias*

Editoração Eletrônica:  
*Francisco Felipe Nascimento Mendes*

**1ª edição**  
1ª impressão (2019): 500 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
Embrapa Caprinos e Ovinos

---

Workshop sobre Produção de Caprinos na Região da Mata Atlântica (16. : 2019 :  
*Coronel Pacheco, MG*).  
Anais / 16º Workshop sobre Produção de Caprinos na Região da Mata Atlântica ;  
editores técnicos, Maria Izabel Carneiro Ferreira, Jeferson Ferreira da Fonseca,  
William Fernandes Bernardo. – Brasília, DF : Embrapa, 2019.  
110 p. : il. color. ; 14,8 x 21 cm

ISBN 978-857035903-2

1. Caprinocultura leiteira. 2. Produção leiteira. I. Ferreira, Maria Izabel Carneiro II.  
Fonseca, Jeferson Ferreira da. III. Bernardo, William Fernandes. IV. Embrapa  
Caprinos e Ovinos. V. Embrapa Gado de Leite.

CDD 636.39

---

Tânia Maria Chaves Campêlo (CRB 3/620)

© **Embrapa, 2018**

## Editores Técnicos

### **Maria Izabel Carneiro Ferreira**

Médica-veterinária, doutora em Zootecnia, pesquisadora da  
Embrapa Caprinos e Ovinos, Juiz de Fora, MG

### **Jeferson Fonseca Ferreira**

Médico-veterinário, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa  
Caprinos e Ovinos, Juiz de Fora, MG

### **William Fernandes Bernardo**

Engenheiro-agrônomo, mestre em Extensão Rural, analista da  
Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

## Comissão Organizadora

Presidente

***Maria Izabel Carneiro Ferreira***

Embrapa Caprinos e Ovinos

Vice-Presidente

***Jeferson Ferreira da Fonseca***

Embrapa Caprinos e Ovinos

Coordenador

***William Fernandes Bernardo***

Embrapa Gado de Leite

## **Agradecimentos**

Há algumas décadas a caprinocultura leiteira vem sendo explorada de forma intensiva na região Sudeste do Brasil. Ao longo de décadas muitos empreendedores entraram, uns permaneceram e outros acabaram por deixar a atividade. Sem dúvida aqueles que permaneceram compartilham paixão e crença de que a produção de leite de cabra poderia ser algo sustentável e lucrativo. Eles também compartilhavam a ideia de que além de produzir é preciso estimular o consumo, fortalecer a cadeia produtiva. Foi assim que um produtor resolveu tomar uma atitude corajosa. Em 1995, Paulo Celles Cordeiro fundou a CCA Caprilat. Na concepção original estava a produção e fornecimento de leite de cabra para pessoas com problemas relacionados ao consumo de outros tipos de leite. Desde aquela época, mais que pioneirismo, a Caprilat tornaria-se a maior fomentadora da caprinocultura leiteira no Brasil. Mesmo que nem todas as tentativas de alavancar a atividade tenham prosperado, o desejo maior de sucesso coletivo sempre esteve na essência das decisões. Neste cenário, jamais pode ser esquecido também o papel fundamental e envolvimento pessoal do Dr. Paulo Cordeiro na implanta-

ção do Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros – CapraGene. Certa vez alguém disse que “se a ovinocultura tivesse um Paulo Cabrito como a caprinocultura tem um Paulo Cordeiro, o cenário seria muito melhor”.

Outro exemplo de paixão e profissionalismo pode ser tomado no histórico da “Família Minas Cabra”. Dono de um dos mais referenciados e cobiçados plantéis de caprinos leiteiros do Brasil, Luiz Antônio Ribeiro nunca mediu esforços para melhorar e difundir a caprinocultura leiteira, chegando a edificar um laticínio dentro dos requisitos da inspeção federal. Na simplicidade do jeito bem mineiro de ser, Luiz Ribeiro foi e sempre será considerado pedra fundamental na história da caprinocultura leiteira nacional.

Olhando através ou, por vezes, por cima de um de seus óculos, Onivaldo Ramos Leão de fato fez jus ao sobrenome, um verdadeiro leão em defesa da caprinocultura. Quem poderia se esquecer dos sabores da Quinta Cabrália ou na luta pelo “Leite Legal”? Onivaldo era mesmo desses aguerridos que lutam com garras e dentes por uma causa. Que bom que a caprinocultura tenha sido a sua causa!

Nossos sinceros agradecimentos e reconhecimentos às famílias Cordeiro, Ribeiro e Leão pelo legado e pioneirismo incontestáveis, que certamente fizeram da caprinocultura leiteira do Brasil algo mais forte, consolidado e em evidência e que a tantos inspiraram, inspiraram e inspirarão.

## **Apresentação**

A introdução dos caprinos no País ocorreu com a colonização e permaneceu durante muitos anos sem exploração econômica, dada a influência dos portugueses no incentivo à bovinocultura, para uso como força de trabalho na produção de açúcar no Nordeste. Foi somente na década de 1980, que as primeiras iniciativas de produção comercial foram consolidadas, com destaque para a CCA Laticínios no Sudeste e, na década de 2000, das políticas públicas de aquisição de alimentos, na produção no Nordeste, que se consolidou, especialmente, nos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. Desde então, a caprinocultura leiteira tem passado por um progressivo processo de transformação de atividade produtora de leite fluído, para outra de alto valor agregado como queijos e outros derivados, ocupando espaço na cena gastronômica e em cardápios sofisticados, demanda ainda suprida, em parte, por produtos importados, demonstrando seu potencial de crescimento. Embora o cenário seja promissor, com o brasileiro descobrindo a cada dia o prazer dos produtos caprinos, a atividade apresenta ainda muitos entraves que precisam ser superados. O alto custo de produção, em especial de alimentação, a segurança sanitária e a necessidade de diferenciação dos produtos foram alguns dos desafios contemporâneos identificados pelos produtores. É este cenário que norteia a agenda do 16º Workshop sobre produção de Caprinos na Região da Mata Atlântica, como parte da programação da 15ª edição da CabraFest, a Festa da Cabra Leiteira, que é um espaço para o compartilhamento de discussões entre técnicos, produtores e outros interessados no desenvolvimento de soluções para produção de leite caprino. Nesta edição, materializada nesta publicação, uma visão contemporânea da cadeia, além de alternativas para produção de leite em pastagens tropicais, para o controle da verminose, e o potencial de produção de produtos com sinais distintivos (i.e.orgânico) são apresentadas e discutidas com o intuito de aumentar a

inteligência coletiva e a inovação na área. Nesta obra, o leitor contemplará o material referente a estes temas abordados no 16º Workshop sobre Produção de Caprinos na Região da Mata Atlântica. Por fim, ressaltamos que a celebração da atividade e a renovação dos desafios nesta nova edição do Workshop e do CabraFest, só são possíveis pelo trabalho pioneiro e visionário de muitas pessoas dedicadas à consolidação da atividade, cujas biografias se confundem com a história da caprinocultura leiteira, com destaque para o incansável Sr. Paulo Roberto Celles Cordeiro, que nos deixou neste ano. A Embrapa dedica esta edição do Workshop e do CabraFest ao trabalho abnegado e inovador do Sr. Paulo Cordeiro, como o criador e empresário que dedicou sua vida à esta atividade produtiva.

*Marco Aurélio Delmondes Bomfim*  
Chefe-Geral Embrapa Caprinos e Ovinos

*Paulo do Carmo Martins*  
Chefe-Geral Embrapa Gado de Leite

## Sumário

<b>Produção orgânica de leite de cabra: potencial para implantação</b>	
Introdução.....	13
Primeiro passo:	
O leite orgânico será reconhecido pelo mercado? .....	15
Segundo passo:	
Quão longe está minha criação de um sistema orgânico?.....	15
Nutrição.....	16
Ambiente de criação .....	17
Manejo dos animais .....	17
Da sanidade animal .....	18
Casos no Brasil .....	18
Considerações finais .....	19
Literatura recomendada .....	20
<b>Manejo nutricional de ovinos leiteiros: o caso da Queijaria Rima, Porto Feliz - SP</b>	
Introdução.....	23
Interações nutricionais .....	24
Micotoxina.....	24
Alimentação a pasto.....	26
Referências .....	28
<b>Caprinocultura de leite no Brasil: perfil, estrutura de produção e clusters</b>	
Introdução.....	31
A caprinocultura no Brasil .....	32
Perfil dos produtores.....	34
A oferta de leite de cabra no Brasil .....	36
Análise espacial e clusters.....	39
Considerações finais .....	43
Referências .....	44
<b>Cultivar de capim-elefante BRS Kurumi para pastejo</b>	
Introdução.....	47
Adaptação edafoclimática .....	49
Implantação e manutenção da cultura .....	49

## Produção orgânica de leite de cabra: potencial para implantação

Javier Edgardo Maciel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Engenheiro em Ciências dos Materiais, Capril Vale das Amaltheias, Sapucaia, RJ

### Introdução

A produção de leite de cabra é uma atividade que historicamente apresenta margens de rentabilidade baixas, o que expõe o produtor a uma incessante procura pela manutenção de um resultado econômico positivo. Nos últimos anos, a lucratividade tem sido ainda mais comprometida pela diferença na evolução dos preços de venda do leite e dos insumos associados à sua produção. Nesse contexto, faz sentido avaliar sistemas de criação alternativos, que tenham o potencial de garantir a sustentabilidade do negócio, apresentando margens mais atrativas, por uma melhor relação entre receitas e despesas.

Em um contexto em que o consumo per capita de lácteos está praticamente estagnado no Brasil, faz sentido observar os segmentos de mercado que apresentam crescimento acima da média. Nesse sentido, podemos destacar que o mercado de produtos orgânicos cresceu no Brasil 20% em 2018, bem acima da média dos produtos convencionais.

Na Europa, nos Estados Unidos e em outros países desenvolvidos, é raro encontrar um mercado que não possua uma seção específica destinada a derivados de leite orgânicos (ou Bio, como se denominam em alguns países da Europa). Esses produtos, em geral, apre-

Pragas e plantas daninhas .....	50
Produção de forragem e valor nutritivo .....	51
Manejo do pasto e produção animal .....	52
Considerações finais .....	53
Referências .....	54

### Estratégias de controle para a verminose em pequenos ruminantes leiteiros em ambiente tropical

Introdução.....	57
Considerações básicas para o controle integrado da verminose .....	58
Principais parasitos gastrintestinais .....	58
Ciclo de vida dos parasitos gastrintestinais .....	60
Resistência dos parasitos aos anti-helmínticos .....	61
População de parasitos refúgio .....	62
Manejo da pastagem integrado ao controle da verminose .....	64
Manejo do rebanho nas pastagens.....	67
Categorias susceptíveis .....	67
Fase de cria (amamentação) .....	69
Fase de recria .....	71
Matrizes no periparto .....	72
Seleção de animais resistentes aos parasitos gastrintestinais .....	74
Raças e indivíduos resistentes .....	74
Tratamento seletivo.....	75
Exame parasitológico de fezes.....	75
Método FAMACHA®.....	76
Uso correto dos vermífugos .....	78
Considerações finais .....	82
Referências .....	82

### Produção de pequenos ruminantes a pasto: viabilidade, desafios e inovações no manejo

Introdução.....	91
Desafios da produção de pequenos ruminantes a pasto .....	93
O pastoreio “rotatínuo”: meta de manejo que otimiza a produção de pasto, o desempenho animal, e minimiza impactos ambientais .....	96
Considerações finais .....	101
Referências .....	102

sentam um preço entre 30% e 40% superior aos produtos similares convencionais (não orgânicos).

A elaboração de derivados de leite orgânicos exige, como condição necessária, mas não suficiente, a produção orgânica de leite, motivo pelo qual é interessante avaliar a viabilidade da produção.

Foto: Javier Edgardo Maciel



**Figura 1.** Na Europa muitos supermercados possuem geladeiras dedicadas para exibir derivados de leite orgânicos (denominados “BIO”) de vaca, cabra e ovelha. (Galeries Lafayette, Paris, França, 22/12/2018).

## Primeiro passo: o leite orgânico será reconhecido pelo mercado?

Embora muitos especialistas apontem que a eventual perda de produtividade na produção orgânica é aparente, já que a os princípios da produção visam, nem mais, nem menos do que restabelecer um equilíbrio natural, que resulta em uma produção mais sustentável no médio e longo prazo, devemos admitir que, ao menos no curto prazo, aderir aos preceitos da produção orgânica implica na aceitação de requerimentos, restrições e condições de contornos adicionais, em termos de manejo nutricional, reprodutivo e sanitário, entre outras coisas. Essas restrições adicionais costumam promover um aumento dos custos e/ou uma queda na produção, sendo um dos motivos pelos quais os produtos orgânicos costumam ter custo e preço mais elevados.

Em virtude do mencionado, excluindo motivação do tipo filosófica ou moral, a migração para um sistema de produção orgânico associada a uma motivação de índole econômica deve perseguir um aumento do preço de venda do leite, um aumento no volume vendido ou ambos. Dessa forma, a primeira premissa que o caprinocultor deve considerar antes de avaliar a possibilidade de migrar para um sistema de produção de leite de cabra orgânico é se esse fato será reconhecido pelo mercado, seja demandando mais leite, seja pagando um preço maior por ele.

## Segundo passo: quão longe está minha criação de um sistema orgânico?

No Brasil, os requerimentos mínimos para a produção orgânica animal e vegetal se encontram estabelecidos na Instrução Normativa (IN) no 46, de 6 de outubro de 2011, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), conhecida como Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal.

Alguns artigos dessa IN foram alterados pela IN no 17/2014, mas sem modificar significativamente os requisitos associados à produção orgânica de leite de cabra.

A leitura e análise dos 119 artigos e respectivos anexos que compõem a IN no. 46 são fundamentais como ponto de partida à análise da viabilidade da produção orgânica de leite de cabra.

Sem prejuízo ao anterior, em continuação, serão apresentados apenas alguns dos requisitos que costumam gerar os maiores impactos num sistema de produção convencional típico.

### **Nutrição**

O Art. 29 estabelece que “Os sistemas orgânicos de produção animal deverão utilizar alimentação da própria unidade de produção ou de outra sob manejo orgânico. Em casos de escassez ou em condições especiais, [...], será permitida a utilização de alimentos nãoorgânicos na proporção da ingestão diária, com base na matéria seca, de até 15% para animais ruminantes [...]. Deverá ser utilizado ao máximo o sistema de pastagem, sendo que as forragens frescas, secas ou ensiladas deverão constituir pelo menos 60% da matéria seca que compõe sua dieta, permitindo-se redução dessa percentagem para 50% aos animais em produção leiteira, durante um período máximo de três meses a partir do início da lactação”.

A aquisição de insumos provenientes de unidades de produção sob manejo orgânico é, como mínimo, difícil e custosa, dependendo da região. Em termos práticos, na situação atual do mercado, o Art. 29 impõe ao produtor a necessidade de produzir praticamente a totalidade do alimento na propriedade, seguindo, obviamente, os princípios dos sistemas orgânicos de produção vegetal (uso de mudas ou sementes orgânicas, restrição de uso de adubos sintéticos e agroquímicos, etc.). Os preceitos da produção orgânica vegetal impõem uma série de grandes desafios ao produtor, o que costuma conduzir

à preferência por forragens que não requeiram tratamentos culturais de forma intensiva (pastagens, fenação ou silagens de caprinos, etc.).

### **Ambiente de criação**

O art. 33 estabelece que “Todos os animais deverão, preferencialmente, ser criados em regime de vida livre”. Entretanto, o art. 34, complementa: “Não será permitida a retenção permanente em gaiolas, galpões, estábulos, correntes, cordas ou qualquer outro método restritivo aos movimentos naturais dos animais”. [...]. No caso de animais abrigados em instalações, deve ser facultada a eles a possibilidade de saída para área externa com forragem verde por pelo menos seis horas no período diurno, salvo em situações especiais de enfermidades, endemias ou alterações climáticas severas [...].

Em termos práticos, considerando a sensibilidade dos caprinos a determinados tipos de ectoparasitas, os arts. 33 e 34 sugerem a necessidade de utilizar pastejo rotativo em piquetes no período entre ordenhas (pode-se utilizar cerca elétrica).

### **Manejo dos animais**

O art. 47 estabelece que “Será permitido o uso de inseminação artificial, cujo sêmen preferencialmente advenha de animais de sistemas orgânicos de produção”. Por outro lado, o art. 48 dispõe: “Serão proibidas as técnicas de transferência de embrião, fertilização in vitro, sincronização de cio e outras técnicas que utilizem indução hormonal artificial”.

Grande parte das propriedades que utiliza a inseminação artificial como parte do manejo reprodutivo ou de melhoramento genético o faz por meio do uso de hormônios para a sincronização e/ou indução do cio. As restrições dos arts. 47 e 48 impõem desafios adicionais em termos de manejo reprodutivo, já que a inseminação deveria ser feita apenas nos animais que apresentem cio naturalmente, no

momento apropriado. A consequência prática de se utilizar apenas monta controlada, efeito luz e/ou efeito macho/fêmea aumenta a dificuldade de manter níveis mínimos de produção ao longo do ano, o que pode conduzir a problemas comerciais.

### Da sanidade animal

O art. 60. estabelece que “Somente poderão ser utilizadas na prevenção e tratamento de enfermidades as substâncias constantes no Anexo II dessa Instrução Normativa [...]”. O art. 63 complementa: “No caso de doenças ou ferimentos em que o uso das substâncias permitidas [...] não estejam surtindo efeito e o animal esteja em sofrimento ou risco de morte, excepcionalmente poderão ser utilizados produtos quimiossintéticos artificiais. [...]. Cada animal só poderá ser tratado com medicamentos não permitidos para uso na produção orgânica por, no máximo, duas vezes no período de um ano [...]. Se houver necessidade de se efetuar um número maior de tratamentos, [...], o animal deverá ser retirado do sistema orgânico”.

Em outras palavras, o Regulamento não proíbe a utilização de produtos quimiossintéticos artificiais, mas limita e estabelece consequências para seu uso. Considerando que o tempo de conversão para uma cabra ser considerada em produção orgânica é de seis meses, e que os períodos de carência são do dobro do especificado na bula do medicamento, com mínimo de 96 horas, as disposições dos artigos associados à sanidade podem representar um impacto negativo significativo na produção do rebanho em sistema orgânico.

### Casos no Brasil

No Brasil existem poucos casos de sistemas de produção orgânica certificados. Pode-se destacar o caso da Fazenda Tamanduá, Santa Terezinha – PB que, além de outras produções, possui, atualmente, um rebanho de 350 animais, predominantemente, da raça Parda

Alpina, com produção média diária de 150 L utilizados na elaboração mensal de 450kg de queijo dos tipos Boursin, Boursin Condimentado, Chevrotin e Queijo Coalho. As cabras secas são criadas em regime extensivo (pasto nativo + sal), enquanto as cabras em lactação são criadas em regime semiextensivo (recebem complemento de 0,2 kg a 0,3 kg de concentrado/dia). Os produtos são comercializados em redes de supermercados no Brasil e a produção está certificada pelo IBD desde o ano 2000 (comunicação pessoal)<sup>1</sup>.

Também é reconhecido o caso de Família Urso, em Seropédica – RJ que possui atualmente um rebanho de 36 animais da raça Saanen com produção diária que chega a 75 L, utilizados na elaboração mensal de queijo dos tipos Feta, Frescal, Chancliche e Curado. As cabras são criadas em regime semiextensivo (recebem pasto + sal + concentrado produzido na propriedade). Os produtos são comercializados em mercados e feiras orgânicas do Rio de Janeiro. A produção está certificada pela ABIO (Associação dos Produtores Biodinâmicos do Rio de Janeiro) desde 2015 (comunicação pessoal)<sup>2</sup>.

### Considerações finais

A produção de leite de cabra orgânica pode ser uma alternativa para melhorar a performance econômica da caprinocultura leiteira. É fundamental verificar se o mercado reconhecerá na demanda, no preço, ou em ambos, o fato de o leite ser orgânico, compensando eventuais aumentos de custos e/ou diminuição de produtividade. A base legal está bem definida, pelo que resulta em relativa simplicidade identificar as adequações que devem ser realizadas em cada sistema de criação.

<sup>1</sup> Entrevista concedida pelo Sr. Flávio Alves de Medeiros, Gerente de Produção da Fazenda Tamanduá, Santa Terezinha, PB, ao produtor rural Javier Edgardo Maciel, em 2 mar. 2018.

<sup>2</sup> Entrevista concedida pelo Sr. Marcio Costa, proprietário Laticínios Família Urso, ao produtor rural Javier Edgardo Maciel no dia 6 abr. 2018.

Foto: Javier Edgardo Maciel



**Figura 2.** Assim como para derivados de leite de vaca, a Fazenda Tamanduá está certificada por auditoria para comercializar produtos orgânicos derivados de leite de cabra. (Carrefour Hipermercado, Jardim Pamplona Shopping, São Paulo, 28/02/2018).

## Literatura recomendada

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa no.17 de 18 de junho de 2014. Estabelece o regulamento técnico para os sistemas Orgânicos de produção, bem como as listas de substâncias e práticas permitidas para o uso nos sistemas orgânicos de produção e altera alguns artigos contidos na IN°46/2011. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 20 jun. 2014. Seção 1, p. 32.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa no. 46, de 6 de outubro de 2011. Estabelece

o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção, bem como as listas de substâncias e práticas permitidas para uso nos Sistemas Orgânicos de Produção, na forma desta Instrução Normativa e de seus Anexos I a VIII. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 out. 2011. Seção 1, p. 4-11.

FAZENDA TAMANDUÁ. Santa Terezinha, PB. Disponível em: < HYPERLINK "<https://www.fazendatamandua.com.br/index.php/pt/>" <https://www.fazendatamandua.com.br/index.php/pt/>>. Acesso em: 11 fev. 2018.

GOMES, R. A. R.; SILVA, R. O. P.; VAN DENDER, A. G. F.; ZACARCHENCO, P. B. O setor de produtos lácteos. In: ZACARCHENCO, P. B.; VAN DENDER, A. G. V.; REGO, R. A. (Ed.). **Brasil Dairy Trends 2020: tendências do mercado de produtos lácteos**. Campinas: ITAL, 2017. p. 11-45

## **Manejo nutricional de ovinos leiteiros: o caso da Queijaria Rima, Porto Feliz, SP**

Ricardo Rettmann<sup>1</sup>; Géssica Chiodi<sup>2</sup>; Lavínia Aires Evangelho<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Gestor Ambiental, sócio da Queijaria Rima, Porto Feliz, SP.

<sup>2</sup> Zootecnista, responsável técnica da Queijaria Rima, Porto Feliz, SP.

<sup>3</sup> Acadêmica do curso de Zootecnia da Universidade de Santa Maria, Santa Maria, RS.

### **Introdução**

As ovelhas foram os primeiros animais domesticados pelo homem e o primeiro queijo catalogado foi o Roquefort, de origem francesa, produzido a partir do leite de ovelhas Lacaune. Em 1992, foram introduzidos no Brasil os primeiros ovinos com aptidão leiteira, da própria raça Lacaune que, por conta de sua rusticidade característica, já se encontra adaptada às condições brasileiras. Existem inúmeros fatores que irão diferenciar o leite ovino das demais espécies, especialmente pela riqueza dos seus constituintes (Assenat, 1985). O leite ovino é considerado o leite de mais fácil digestão devido ao tamanho reduzido de seus glóbulos de gordura. Em comparação com o leite de vaca, tem em média 75% a mais de cálcio, 150% a mais de vitamina C, além de maior concentração de proteínas e minerais, como potássio, manganês, sódio, cobre, zinco e fósforo (Assenat, 1985).

Trataremos nesse capítulo do caso específico da Queijaria Rima, localizada no município de Porto Feliz, no Estado de São Paulo. Uma queijaria artesanal que utiliza leite de ovelha de produção própria para fabricação dos produtos. O rebanho é composto, atualmente, por cerca de 400 ovinos da raça Lacaune. Seu manejo nutricional está em constante evolução.

Duas situações vividas na propriedade merecem atenção especial e serão tratadas de maneira mais aprofundada no decorrer desse arti-

go. A primeira foi a intoxicação dos animais por micotoxinas, devido à má armazenagem de milho grão seco, que ocasionou mudanças significativas na composição do leite. A outra é a utilização de pasto para a criação de ovinos leiteiros, ainda pouco comum no Brasil e, portanto, com diversos desafios para sua viabilização.

## Interações nutricionais

### Micotoxina

Um dos principais fatores de risco na alimentação animal é a presença de micotoxinas. Encontradas comumente em alimentos mal armazenados, com presença de umidade e temperatura, em que ocorre o desenvolvimento dos esporos dos fungos, que desenvolvem hifas, infestando grãos, rações ou mesmo feno (Prado et al., 1991).

O termo micotoxina é originário de uma palavra grega “mykes” (fungo) e de uma palavra do latim “toxicum” (toxina). A expressão greco-latina “mykestoxicum” significa toxina fúngica, ou, como dizemos, micotoxina (Lazzari, 1997). Sua presença em grãos e forragens utilizados na alimentação animal acarreta prejuízos significativos tanto na questão sanitária quanto financeira, já que a produção e o rendimento dos animais intoxicados são afetados negativamente.

Em novembro de 2018, passamos por uma incidência e consequente contaminação dos animais por micotoxina, proveniente do inadequado armazenamento do grão de milho presente no concentrado fornecido na dieta. Nesse período, que compreendeu cerca de um mês do fornecimento desse alimento contaminado aos animais, foi nítida a sua interferência direta na produção e na qualidade do leite proveniente desses animais. O que nos levou a achar a fonte do problema, que foi a recorrência da má fermentação láctea na fabricação dos produtos, levando a perda de grande parte da produção.

Para amenizar problemas como esse, contamos com um adsorvente de micotoxinas, glucanosfosforilados, que age como sequestrante da toxina nos alimentos, porém a quantidade recomendada não foi suficiente para suprir a contaminação que passamos. Tal aditivo pode até ter mascarado o problema nos meses anteriores à intoxicação dos animais, pois a amplitude da contaminação era menor e o adsorvente conseguiu controlar a intoxicação.

Mesmo após ter substituído a fonte contaminante, os animais ainda apresentaram intoxicação e resíduos de tal toxina no leite por aproximadamente 60 dias, voltando a sua produção normal somente após passado esse período.

Na tabela 1, podemos observar a média de produção dos animais e a qualidade do leite nos meses de outubro de 2018 a janeiro de 2019.

**Tabela 1.** Produção e qualidade do leite de ovelhas da raça Lacaune da propriedade Queijaria Rima, Porto Feliz – São Paulo, Brasil.

Dia da coleta	Média Da Produção	Gordura	Proteína	Sólidos Totais
12/11/2018	1,25	4,95	4,71	15,27
26/11/2018	1,17	5,20	4,77	15,60
07/01/2019	1,12	5,45	5,11	16,08

Para conseguirmos bons resultados perante as dificuldades apresentadas, contamos, atualmente, com algumas soluções nutricionais dentro do manejo da dieta, como o uso de aditivos, um exemplo desses a ser citado são os Mananoligossacarídeos ou MOS, que são oligossacarídeos cuja fonte é a parede celular de leveduras, extrato seco de fermentação *Saccharomyces cerevisiae*, que apresenta capacidade de modular o sistema imunológico e a microflora intestinal, em que se ligam a uma ampla variedade de micotoxinas e preservam a saúde da superfície da absorção intestinal (Borges et al., 2003; Monteiro, 2004).

A utilização do MOS se deu a partir do momento em que a sanidade dos animais foi comprometida, em novembro de 2018, recorrente da sua intoxicação. Não há como argumentar sobre resultados do MOS na produção leiteira no período de sua utilização, pelo fato de que sua introdução na dieta se deu no mesmo momento da retirada das fontes de micotoxina. No entanto, resultados positivos estão sendo observados no desenvolvimento e sanidade dos cordeiros, que passaram a receber o MOS no mesmo período.

### **Alimentação a pasto**

Outra questão de grande influência nutricional que tem efeito direto na qualidade do leite, e conseqüentemente nos seus derivados e produtos finais, é a fonte de fibra e volumoso da dieta fornecida aos animais. Quando confinados, a base volumosa é proveniente de alimentos fermentados, como a silagem de milho, e secos, como o feno. O resultado da fermentação ruminal dessas fibras tem impacto total na composição do leite.

Sabe-se que dentro da cadeia produtiva do leite, o maior custo é na alimentação dos animais. Isso porque para que se consiga atender as demandas energéticas necessárias, o consumo de matéria seca de qualidade na dieta é elevado. Uma alternativa utilizada para baixar esse custo é a produção de leite a pasto, tornando o sistema mais econômico. A pastagem é vista como a fonte de nutrientes mais econômica em qualquer parte do mundo. Além do aspecto econômico, a utilização mais racional das pastagens auxilia na preservação dos recursos renováveis e permite a produção de leite sob condições mais naturais (Holmes, 1995). Há, portanto, uma tendência de produção de animais leiteiros a pasto, melhorando consideravelmente a qualidade do leite na questão de proteína e gordura, o que impacta no rendimento final na produção dos produtos lácteos, mesmo que a quantidade total de leite seja menor.

Quando falamos de animais a pasto, porém, batemos de frente com a influência que o estresse térmico tem sobre a produção desses animais. Estudos apontam que as limitações para obtenção de altos índices zootécnicos no Brasil decorrem do ambiente com clima quente (Ribeiro et al., 2008), e associam o baixo desempenho dos rebanhos nas regiões tropicais ao conjunto dos elementos meteorológicos estressantes: temperatura do ar elevada, alta umidade relativa do ar e radiação solar intensa (Starling et al., 2005). Para os animais homeotérmicos, em busca da máxima produtividade, é necessário que a temperatura esteja dentro de uma faixa adequada, também chamada zona de conforto térmico, na qual não há gasto de energia ou atividade metabólica para aquecer ou esfriar o corpo (Neiva et al., 2004).

Pensando nesses aspectos, levamos esse sistema para dentro da propriedade. O critério escolhido para realizar o experimento foi ter os animais em final de lactação, com mais de 150 dias de produção, exclusivamente em pastejo, recebendo apenas uma suplementação com concentrado de 300 g/dia.

Observamos no decorrer de três meses que a produção dos animais nesse sistema teve um decréscimo quando comparados ao sistema convencional. Isso se deu pelo fato de que a época do ano escolhida não foi favorável, estação do verão de 2018/2019, e os animais serem expostos a temperaturas elevadas, o que acarretou um estresse térmico notável.

O horário de pastejo adequado é sempre nas horas mais frescas do dia, pela manhã ou após o entardecer, o que dificultou também a obtenção de bons resultados na propriedade, pois contamos hoje com o fato de não poder deixar os animais dormirem no pasto e terem a oportunidade de pastear nas suas horas de maior conforto térmico, pois o risco de ataques de cachorros é muito elevado à noite.

## Referências

ASSENAT, L. O leite de ovelha: composição e propriedades. In: LUQUET, F. M. **O leite**: do úbere à fábrica de laticínios. Sintra: Europa-América, 1985. p. 335-374.

BORGES, F. M.; SALGARELLO, R. M.; GURIAN, T. M. Recentes avanços na nutrição de cães e gatos. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO, 3., 2003, Campinas. **Anais...** Campinas: CBNA, 2003. p.21-60.

HOLMES, C. W. Produção de leite a baixo custo em pastagens: uma análise do sistema neozelândes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GADO LEITEIRO, 2., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p. 69-95.

LAZZARI, F. A. **Umidade, fungos e micotoxinas na qualidade de sementes, grãos e rações**. 2. ed. rev. ampl. Curitiba: Ed. do Autor, 1997. 134 p.

MONTEIRO, J. R. M. Probióticos e Prebióticos para cães e gatos. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO, 4., 2004, Campinas. **Anais...** Campinas: CBNA, 2004. p. 49-59.

NEIVA, J. N. M.; TEIXEIRA, M.; TURCO, S. H.; N.; OLIVEIRA, S. M. P. de; MOURA, A. de A. A. N. Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santa Inês mantidos em confinamento na região litorânea do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 3, p. 668-678, maio/jun. 2004.

PRADO, G.; MATTOS, S. V. M.; PEREIRA, E. C. Efeito da umidade relativa na contaminação microbiana e produção de aflatoxinas em amendoim em grão. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 11, n. 2, p. 264-273, 1991.

RIBEIRO, N. L.; FURTADO, D. A.; MEDEIROS, A. N.; RIBEIRO, M. N.; SILVA, R. C. B.; SOUZA, C. M. S. Avaliação dos índices de conforto térmico, parâmetros fisiológicos e gradiente térmico de ovinos nativos. **Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 28, n. 4, p. 614-623, out./dez. 2008

STARLING, J. M. C.; SILVA, R. G. da; NEGRÃO, J. A.; MAIA, A. S. C.; BUENO, A. R. Variação estacional dos hormônios tireoideanos e do cortisol em ovinos em ambiente tropical. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2064-2073, nov./dez. 2005.

## Caprinocultura de leite no Brasil: perfil, estrutura de produção e clusters

Glauco Rodrigues Carvalho<sup>1</sup>; Angela Lordão<sup>2</sup>; Vinicius Nardy<sup>3</sup>; Marcos Cicarini Hott<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Economista, PhD em Agricultural Economics, Pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.

<sup>2</sup> Médica-veterinária, mestre em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal, Gerente de Pecuária da Coordenação de Agropecuária do IBGE, Rio de Janeiro, RJ.

<sup>3</sup> Acadêmico do curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG.

<sup>4</sup> Engenheiro florestal, doutor em Engenharia Florestal, Pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.

### Introdução

A oferta global de leite de cabra vem apresentando crescimento nas últimas décadas. Em termos comparativos com outros tipos de leite, o leite de cabra representa cerca de 2,3% do total mundial. Entre 2000 e 2017 a produção de leite de cabra cresceu 52%, enquanto a produção global de leite de todas as espécies avançou 38% (FAOSTAT, 2019). Portanto, o leite de cabra cresceu em ritmo forte, inclusive acima do similar de vaca, que evoluiu 35% no período.

No Brasil, a produção de leite de cabra está distribuída por todo o País com uma grande heterogeneidade nos sistemas de produção e no perfil dos produtores, sobretudo entre as diferentes regiões brasileiras. Entre 2000 e 2017, a produção brasileira cresceu 71%, ilustrando uma evolução superior à média mundial. O Brasil produz cerca de 25,3 milhões de L/ano de leite de cabra (IBGE, 2018). Apesar dessa expansão, poucos estudos têm buscado analisar a formação de aglomerados produtivos no Brasil, o perfil dos produtores e sistemas de produção, em bases regionais. Este trabalho tem por objetivo suprir esta lacuna, trazendo dados nacionais levanta-

dos no último Censo Agropecuário do Brasil, realizado em 2017 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018).

## A caprinocultura no Brasil

A caprinocultura brasileira está distribuída por todo o país, mas com uma forte concentração no Nordeste. Do total de estabelecimentos com caprinos, cerca de 89% estão localizados naquela região (Tabela 1). Quando se analisam os estabelecimentos com cabras ordenhadas, a situação não é muito diferente, ou seja, a maioria dos estabelecimentos (cerca de 83%) também se encontra na Região Nordeste. No caso de cabras ordenhadas, o Sudeste também apresenta algum protagonismo, com cerca de 11% dos estabelecimentos dedicados a esta atividade no Brasil.

**Tabela 1.** Número de estabelecimentos com caprinos e com cabras ordenhadas.

Brasil e Grandes Regiões	Nº de estabelecimentos com caprinos	Nº de estabelecimentos com cabras ordenhadas	Percentual de estabelecimentos com cabras ordenhadas
Brasil	333.976	15.717	4,7%
Nordeste	296.385	13.051	4,4%
Norte	8.959	126	1,4%
Sudeste	10.280	1.791	17,4%
Centro-Oeste	4.914	190	3,9%
Sul	13.438	559	4,2%

Fonte: IBGE (2018).

Importante observar, ainda, que a grande maioria das propriedades não tem o foco no leite, sendo que os estabelecimentos com cabras ordenhadas representam menos de 5% do total de estabelecimentos com caprinos no Brasil. Portanto, a maior parte do rebanho é direcio-

nada para corte. A região Sudeste é aquela com maior participação dos estabelecimentos com leite de cabra em relação ao total de estabelecimentos com caprinos. Ainda assim, praticamente quatro em cada cinco estabelecimentos de caprinos no Sudeste não têm o leite como finalidade da caprinocultura.

Outra característica peculiar dessa atividade é que a maioria das propriedades com caprinos não tem foco no negócio e sim no autoconsumo. Assim, cerca de 66,5% das propriedades do Brasil têm a caprinocultura para consumo próprio ou de familiares. Isso modifica toda a dinâmica dos sistemas de produção e dos indicadores de eficiência, já que não é uma atividade gerenciada profissionalmente em sua maioria (Tabela 2). No Nordeste, cerca de 72% das propriedades o utilizam para autoconsumo. No caso das demais regiões, a situação é diferente e a atividade tem o foco na comercialização. No Sudeste, por exemplo, 76% das propriedades com caprinos focam na comercialização dos produtos, seja leite, seja carne.

**Tabela 2.** Finalidade principal da produção nos estabelecimentos com caprinos, em número de estabelecimentos.

Grandes Regiões	Consumo próprio e de pessoas com laços de parentescos com o produtor	Comercialização da produção (inclusive troca ou escambo)
Brasil	221.928	112.048
Nordeste	213.403	82.982
Norte	2.014	6.945
Sudeste	2.414	7.866
Centro-Oeste	984	3.930
Sul	3.113	10.325

Fonte: IBGE (2018).

Uma outra leitura dessa informação para o caso do Nordeste, é que sendo a caprinocultura utilizada para consumo próprio, ela desempenha um papel importante na nutrição das famílias e nos hábitos alimentares. Portanto, se bem trabalhada, é possível que inúmeras famílias consigam ter a caprinocultura como fonte de alimento e ainda gerar excedente para comercialização, obtendo lucro da atividade e melhorando a condição de renda familiar.

### Perfil dos produtores

Em termos de perfil, a maioria dos produtores de caprinos possui propriedades basicamente familiares. No geral, as famílias são a principal fonte de mão de obra utilizada na atividade, sobretudo nas regiões Norte e Nordeste (Tabela 3). No Centro-Oeste e Sul do Brasil, a existência de mão de obra permanente é comum e cada propriedade possui, em média, pelo menos um trabalhador contratado durante todo o ano. Já no Sudeste e Norte, além dos permanentes, a presença de trabalhadores temporários também é frequente.

**Tabela 3.** Mão de obra utilizada nos estabelecimentos com caprinos, em pessoas/estabelecimentos.

Grandes Regiões	Produtor e parentes que auxiliam em suas atividades	Trabalhadores permanentes	Trabalhadores temporários
Brasil	2,42	1,00	0,84
Nordeste	2,50	0,16	0,80
Norte	2,96	1,01	1,06
Sudeste	2,09	1,13	1,09
Centro-Oeste	2,22	2,32	0,83
Sul	2,35	0,38	0,41

Fonte: IBGE (2018).

A média de idade dos produtores é de 53 anos, sendo que no Sudeste chega a 54 anos (Tabela 4). Analisando por gênero, percebe-se que é uma atividade ainda predominantemente masculina, sendo que quatro em cada cinco produtores no Brasil são homens. Na região Sul do Brasil, os homens são responsáveis por 88% das propriedades.

**Tabela 4.** Gênero dos proprietários (as) e idade média nos estabelecimentos com caprinos

Grandes Regiões	Sexo do produtor			Idade média
	Homem	Mulher	Sem resposta	Em anos
Brasil	266.360	66.797	819	53,14
Nordeste	233.776	62.149	460	52,60
Norte	7.674	1.241	44	51,32
Sudeste	8.815	1.326	139	54,25
Centro-Oeste	4.210	645	59	54,21
Sul	11.885	1.436	117	53,33

Fonte: IBGE (2018).

Vale salientar, também, o acesso à internet nas propriedades rurais, considerando que diversos serviços técnicos e informação podem ser obtidos por meio de aplicativos de mensagens ou outras formas em plataforma mobile. Na média brasileira, cerca de 22% dos entrevistados disseram ter acesso à internet no endereço da propriedade. Esse percentual sobe para 47% no Sudeste e 45% no Sul, ilustrando a facilidade de comunicação e uso dessa tecnologia nas propriedades. No entanto, para os capris localizados no Nordeste e no Norte, a possibilidade de acesso à internet continua como um grande desafio. De forma análoga, o nível de escolaridade também é um desafio para as duas regiões mencionadas anteriormente. São elas que possuem o menor percentual de produtores que sabem ler e escrever (Tabela 4).

**Tabela 4.** Analfabetismo e internet nos estabelecimentos com caprinos, em pessoas/estabelecimentos.

Grandes Regiões	Produtor sabe ler e escrever	Acesso à internet
Brasil	65,0%	22%
Nordeste	61,7%	20%
Norte	86,3%	24%
Sudeste	90,3%	47%
Centro-Oeste	92,5%	37%
Sul	94,3%	45%

Fonte: IBGE (2018).

### A oferta de leite de cabra no Brasil

O Brasil produz cerca de 25,3 milhões de L/ano de leite de cabra, sendo que quase 70% encontram-se no Nordeste e outros 24,7% são produzidos no Sudeste (Tabela 5). Portanto, essas duas regiões detêm, aproximadamente, 95% da produção nacional (IBGE, 2017). É interessante destacar que uma parte desse leite produzido acaba sendo consumido nas próprias fazendas, ou seja, não é comercializado. Mas essa prática varia entre as regiões, sendo mais comum em locais de menor especialização. No total do país, cerca de 58,7% do leite produzido são vendidos. A região Sudeste é onde o maior percentual do leite produzido é vendido. Ou seja, de cada quatro litros produzidos, cerca de três litros são vendidos, indicando que a produção regional possui um maior foco na atividade para fins econômicos. No Norte, o resultado é inverso e apenas 37,2% do volume produzido são vendidos.

**Tabela 5.** Leite de cabra produzido e vendido em 2017 (Litro - L).

Brasil e Grandes Regiões	Quantidade total de leite produzido (L)	Participação na produção brasileira	Percentual de leite de cabra vendido
Brasil	25.353.324	100,0%	58,7%
Nordeste	17.692.834	69,8%	54,4%
Norte	181.995	0,7%	37,2%
Sudeste	6.257.380	24,7%	73,1%
Centro-Oeste	443.501	1,7%	48,7%
Sul	777.614	3,1%	51,4%

Fonte: IBGE (2018).

Fazendo uma avaliação mais detalhada sobre o perfil de produção nos estabelecimentos, observando, principalmente, o tamanho das propriedades, o que se verifica é um volume elevado de produtores pequenos, representando muito em termos de propriedades, mas pouco em termos de volume de leite. Dessa forma, estabelecimentos com produção anual de até 500 L, respondem por apenas 6,9% do leite produzido (Tabela 6). Por outro lado, esses estabelecimentos representam 52,8% do total do Brasil. Ou seja, metade dos estabelecimentos brasileiros possuem produção de leite inferior a 500 L/ano. Na outra ponta, as propriedades com produção acima de 3.000 L/ano são 10,9% dos estabelecimentos, mas representam quase 67% do volume produzido no país. Ou seja, grosso modo, 10% das fazendas produzem quase 70% do leite.

Isso também ilustra o processo de especialização, representado pela produção anual por cabra. Nos estabelecimentos com produção anual inferior a 500 L, a produtividade média das cabras é de apenas 61 L/ano (Tabela 7). Já nas propriedades maiores, com produção acima de 3.000 L/ano, a média de produtividade é de 437 L/cabra. No Sudeste, essa média chega a 722 L, portanto, pode-se observar nesses dados uma baixa especialização na atividade, que

se traduz em rendimento por animal muito pequeno e, consequentemente, uma produção por área e por trabalhador muito baixa.

**Tabela 6.** Leite de cabra produzido e estabelecimentos em 2017.

Classes de produção (L/ano)	Leite produzido (L)	Participação no total produzido (%)	Nº de estabelecimentos com cabras ordenhadas	Participação no total de estabelecimentos (%)
Até 500	1.749.197	6,9%	8.305	52,8%
5001 a 1.000	1.998.335	7,9%	2.888	18,4%
1.001 a 1.500	1.673.381	6,6%	1.373	8,7%
1.501 a 2.000	1.223.529	4,8%	699	4,4%
2.001 a 2.500	901.240	3,6%	410	2,6%
2.501 a 3.000	909.261	3,6%	332	2,1%
Acima de 3.000	16.898.381	66,7%	1.710	10,9%

Fonte: IBGE (2018).

**Tabela 7.** Produtividade média das cabras ordenhadas. Brasil, Nordeste e Sudeste, em L/cabra/ano, por classe de estabelecimentos.

Classes de Quantidade de leite de cabra produzidos (L/ano)	Brasil	Nordeste	Sudeste
Até 500	61	56	117
5001 a 1.000	147	132	285
1.001 a 1.500	168	148	347
1.501 a 2.000	202	181	353
2.001 a 2.500	255	225	528
2.501 a 3.000	297	275	456
Acima de 3.000	437	364	722

Fonte: IBGE (2018).

Esses indicadores de produtividade ruins estão muito relacionados à finalidade do negócio. Nas propriedades maiores, acima de 3.000 L/ano, a principal finalidade da produção é venda, sendo que três em cada quatro litros produzidos são comercializados. Já nas propriedades menores, menos de 5% do leite produzido é comercializado (Tabela 8).

**Tabela 8.** Percentual de leite vendido em relação ao leite total produzido, por classe de estabelecimento.

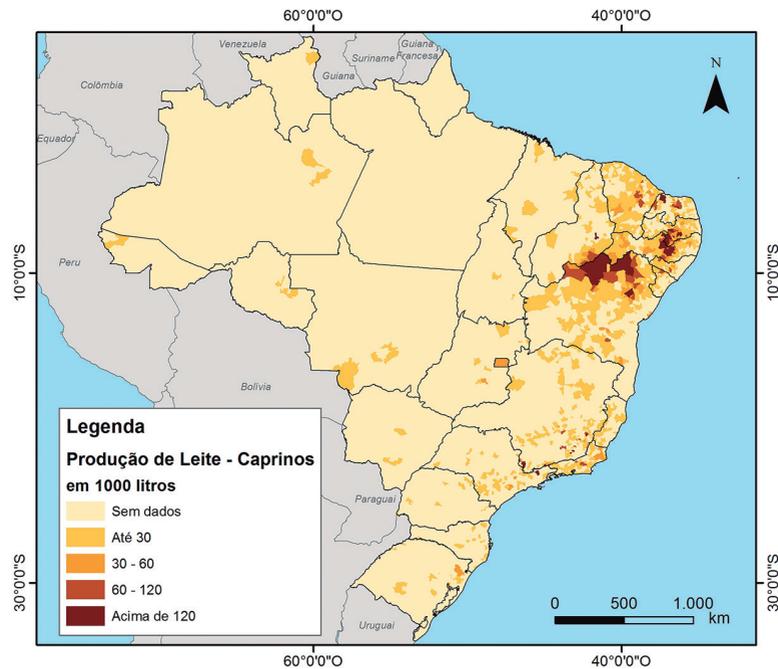
Classes de Quantidade de leite de cabra produzidos (L/ano)	Brasil	Nordeste	Sudeste
Até 500	5%	4%	9%
5001 a 1.000	12%	11%	18%
1.001 a 1.500	23%	22%	24%
1.501 a 2.000	37%	40%	26%
2.001 a 2.500	48%	51%	38%
2.501 a 3.000	57%	59%	52%
Acima de 3.000	76%	73%	83%

Fonte: IBGE (2018).

### Análise espacial e clusters

A produção de leite de caprinos se distribui de forma heterogênea em vários municípios do Brasil, mas com uma maior concentração na região Nordeste (Figura 1). Entretanto, métricas espaciais podem apontar o nível de autocorrelação e a posição ou abrangência territorial de eventuais clusters, diminuindo, assim, a utilização de interpretações acerca de aspectos quali-quantitativos com base na visualização desses por meio de mapas.

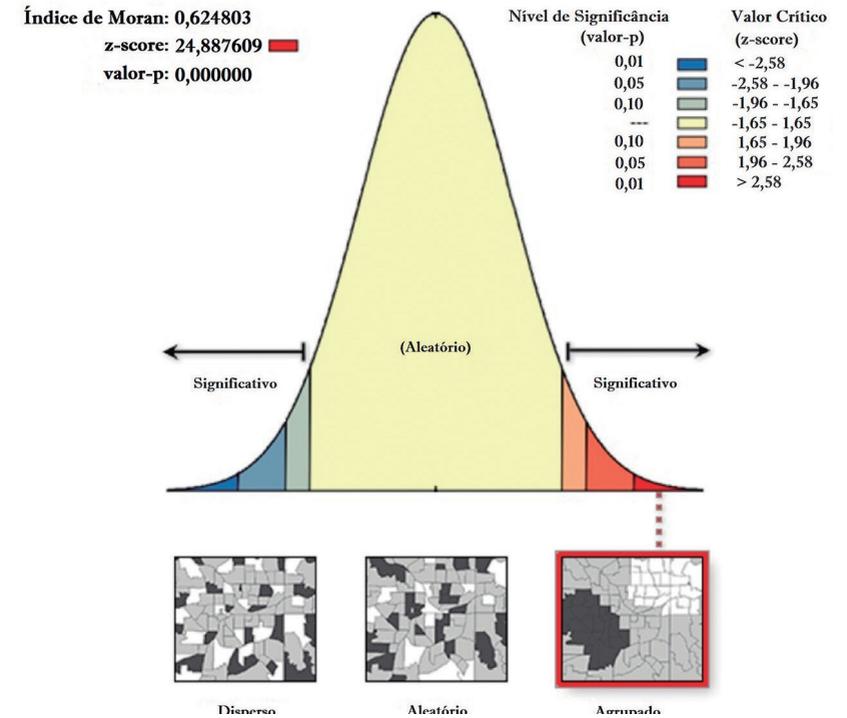
O índice de Moran sintetiza a autocorrelação e semelhança entre variáveis ou grupamentos vizinhos, se as médias próximas territorialmente se aproximam (Santos; Raia Junior, 2006; Marques et al., 2010). A análise de Hot Spot, essencialmente, denota agrupamento de z-scores com valores altos (hot ou quentes) quanto aos valores espaciais vizinhos, ou mesmo cluster de valores baixos (cold ou frios) em relação aos pontos próximos, dentro de uma distância definida, ponderada pela escala vigente (Getis; Ord, 1992). O mapa de Hot/Cold Spot, com escores para representar os agrupamentos e dispersões da variável em análise, apresenta a distribuição espacial da produção de leite de caprinos.



**Figura 1.** Distribuição da produção de leite por caprinos.  
Fonte: IBGE (2017).

Com relação ao índice de Moran global, estimou-se em 0,62, ou seja, a produção de leite, apesar de pequena, possui caráter agrupa-

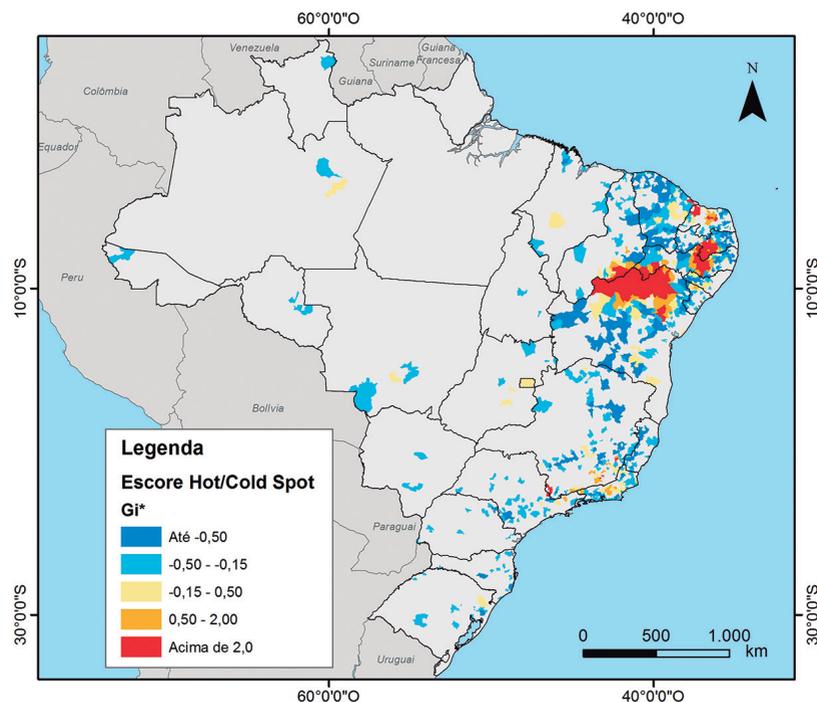
do com certa autocorrelação espacial entre os municípios, conforme gráfico de análise de resultados emitido pelo SIG (Figura 2).



**Figura 2.** Análise de autocorrelação espacial I de Moran global, denotando caráter agrupado da produção.

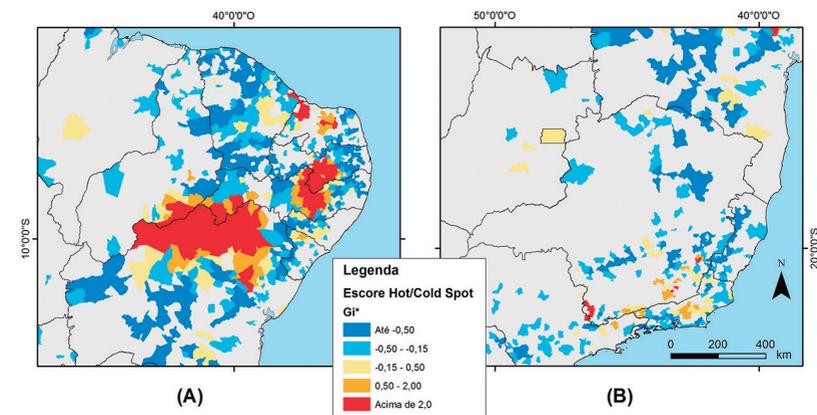
Por meio do mapa de Hot/Cold Spot verifica-se o padrão em cluster de alta produção concentrando-se na região Nordeste, com escores que indicam agrupamentos de valores dentro da média de produção em amarelo, acima da média, ou quentes, em vermelho (grupos de valores altos) e abaixo da média, ou frios, em azul (grupos de valores baixos) dispersos no território (Figura 3). Portanto, pode-se dizer que existem certos agrupamentos de produção de leite de cabra no Brasil, sobretudo no Nordeste. A existência de agrupamentos facilita

o processo de captação de leite, reduzindo o custo de coleta e consequentemente o custo do produto final.



**Figura 3.** Clusters de alta (vermelho) e de baixa produção (azul) com base na produção leiteira de caprinos.

Observam-se, também, dispersões ou pequenos agrupamentos ao longo do território nacional, configurando baixa produção, o que também apontaria para o grande potencial existente para a produção leiteira e caprinocultura. Ao se examinar, as regiões Nordeste (Figura 4A) e Sudeste (Figura 4B), de forma aprofundada, percebe-se um contraste evidente entre as regiões; principalmente, entre o norte da Bahia, somadas as regiões do sertão/agreste pernambucano e paraibano, e o restante do Nordeste, assim como entre o sul/sudoeste de Minas Gerais, zona da mata mineira e centro fluminense, frente à maior parte do Sudeste.



**Figura 4.** Clusters de produção nas regiões Nordeste (A) e Sudeste (B).

### Considerações finais

A caprinocultura brasileira está distribuída por todo o território nacional, mas com diferentes níveis de especialização e finalidade da atividade. No geral, a maioria da produção tem foco no consumo próprio ou de seus familiares. Isso é ainda mais evidente no Nordeste. No caso específico do leite de cabra, a heterogeneidade é enorme nos sistemas de produção. Existe um grande número de pequenos produtores que praticamente não participa do mercado com venda de leite. Por outro lado, existem produtores maiores com melhor tecnologia e maior produtividade por animal e que respondem pela maioria do leite vendido. Mesmo entre esses grandes produtores, o padrão tecnológico é distinto. No Nordeste, a média de produção por cabra de grandes produtores (acima de 3.000 L/ano) equivale à metade da observada nos produtores do Sudeste. É percebido também que os produtores de leite de cabra do Nordeste têm o foco no próprio consumo, enquanto os localizados no Sudeste objetivam a venda e, consequentemente, o resultado econômico. Isso modifica totalmente as demandas e os desafios tecnológicos das duas regiões. Enquanto a primeira ainda tem seu foco, essencialmente, em

melhorias de produtividade e eficiência, com pequenos produtores orientados para a subsistência, autossuficiência e preocupações sociais, a segunda região já tem uma preocupação adicional, referente ao mercado consumidor, à qualidade e à adição de valor na cadeia produtiva. Além disso, a baixa densidade de produção por área cria problemas de captação e encarece o custo industrial dos laticínios. Obviamente que a preocupação com produtividade e eficiência se mantém, até porque existe muito espaço para melhorias na gestão das propriedades e o desenvolvimento de uma cadeia produtiva mais integrada.

No caso da formação de clusters, verificou-se a existência de agrupamentos na produção leiteira, tanto com maior produção caprina quanto em clusters de menor produção. Apesar da escassez de dados, muito em virtude de uma produção leiteira com menor escala, houve a possibilidade de compreender a ocupação do espaço geográfico pela caprinocultura de leite em base municipal. Esse retrato do arranjo produtivo permite a tomada de decisão e formulação de políticas que ensejem a melhoria produtiva e fortalecimento do setor.

## Referências

FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Production. Livestock primary**. Disponível em: < <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL>>. Acesso em: 1 mar. 2019.

GETIS, A.; ORD, J. K. The analysis of spatial association by use of distance statistics. **Geographical Analysis**, v. 24, n. 2, pp. 189-206, July. 1992.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática SIDRA. Censo Agropecuário. **Tabela 6719**: Número de estabelecimentos agropecuários com caprinos, efetivos, venda e produção de leite, por direção dos trabalhos do estabelecimento agropecuário, origem

da orientação técnica recebida e grupos de área total – resultados preliminares 2017. [Rio de Janeiro, 2018]. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6719>> . Acesso em 2 mar. 2019.

MARQUES, A. P. S.; HOLZSCHUH, M. L.; TACHIBANA, V. M.; IMAI, N. N. Análise exploratória de dados de área para índices de furto na mesorregião de Presidente Prudente-SP. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS E TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO, 3., 2010, Recife. **Anais eletrônicos**. Recife: CTG; UFPE, 2010. p.1-8.

SANTOS, L.; RAIÁ JUNIOR, A. A. Análise espacial de dados geográficos: a Utilização da Exploratory Spatial Data Analysis – ESDA para identificação de áreas críticas de acidentes de trânsito no município de São Carlos (SP). **Sociedade & Natureza**, v.18, n. 35, p. 97-107, dez. 2006.

## Cultivar de capim-elefante BRS Kurumi para pastejo

Carlos Augusto de Miranda Gomide<sup>1</sup>; Domingos Sávio Campos Paciullo<sup>2</sup>; Francisco José da Silva Ledo<sup>3</sup>; Mirton José Frota Morenz<sup>4</sup>; Conrado Trigo de Moraes<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, Pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, Pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento, Pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.

<sup>4</sup> Zootecnista, doutor em Produção Animal, Pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.

<sup>5</sup> Zootecnista, mestrando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

### Introdução

Os sistemas de produção de leite no Brasil baseiam-se, em sua maioria, na utilização do pasto de gramíneas tropicais como a principal fonte de nutrientes para os animais. Esses sistemas caracterizam-se por baixos índices zootécnicos, os quais estão associados, principalmente, às características das gramíneas tropicais, com destaque para os elevados teores da fração fibrosa e os baixos teores de proteína (Gomide et al., 2012). Sendo assim, a baixa produção animal em pastagens tropicais pode ser resolvida com práticas de manejo que aumentem a eficiência de utilização do pasto (Difante et al., 2010; Gomide; Paciullo, 2014).

Trabalhos têm sido conduzidos no Brasil com o objetivo de aumentar o valor nutritivo do pasto (Silva; Nascimento Junior, 2007; Voltolini et al., 2008; Geremia et al., 2014), e melhorar a eficiência dos sistemas de produção de leite a pasto, por meio de técnicas que envolvem o melhoramento genético vegetal, a adoção de estratégias de irrigação e adubação das pastagens (principalmente adubação nitrogenada),

e a utilização do pastejo de lotação rotacionada, utilizando-se como critério de manejo do pasto a altura do dossel forrageiro.

A altura ideal do dossel forrageiro como critério para entrada dos animais nos piquetes permite que, durante o período favorável de crescimento da forragem, a utilização do pasto seja realizada de forma mais eficiente e com intervalos de desfolha mais curtos (Carnevalli et al., 2006; Silva; Nascimento Junior, 2007; Voltolini et al., 2008).

Esse método de pastejo tem reflexos positivos na composição química da forragem, a qual contém maiores teores de proteína bruta (PB) e menores de fibra em detergente neutro-FDN (55% a 65% de FDN) (Silva; Nascimento Junior, 2007; Voltolini et al., 2008). Portanto, a utilização do pasto de forma intensiva resulta em forragem de elevado valor nutritivo, o que pode permitir reduzir os gastos com suplementação concentrada, com redução significativa nos custos, considerando-se a constante variação e elevação dos preços dos alimentos concentrados.

Segundo Combs (1997), a manutenção de altos níveis de produção a pasto envolve alguns desafios, entre os quais: manutenção de forragem em quantidade e qualidade, prolongamento da estação de pastejo tanto quanto possível, uso adequado de tipos e quantidades de suplementos energéticos, proteicos e minerais e desenvolvimento de estratégia de manejo que vise à produtividade por área. Contudo, esse autor priorizou o manejo do pasto, o qual envolve espécies forrageiras e práticas de manejo, seguida da suplementação energética e, posteriormente, do balanceamento proteico.

A cultivar BRS Kurumi, desenvolvida pelo programa de melhoramento genético de capim-elefante da Embrapa, apresenta porte baixo, sendo adaptada para uso sob pastejo e apresenta alta produção de forragem e excelente estrutura do pasto.

## Adaptação edafoclimática

A BRS Kurumi é adaptada à maior parte das regiões brasileiras, sendo recomendada para uso forrageiro nos biomas Mata Atlântica, Amazônia e Cerrado.

Essa cultivar tem sido plantada principalmente na região Sul onde tem apresentado excelente produtividade e boa qualidade nutricional.

É recomendado o cultivo em solos profundos, bem drenados e de boa fertilidade. A infestação com *Brachiaria decumbens* e/ou *Brachiaria brizantha* tem sido apontada como um dos maiores entraves para o estabelecimento e a persistência de pastos de capim-elefante. Por isso, se possível, deve-se evitar a implantação em áreas de capim-braquiária, ou, então, proceder a um controle rigoroso por meio de dessecações e gradagens.

## Implantação e manutenção da cultura

O plantio deve ser feito no início do período chuvoso. Para as regiões Sudeste e Centro-Oeste, o período ideal de plantio está entre meados de novembro a meados de janeiro. Na região Sul a recomendação é que o plantio ocorra na primavera.

O solo deve ser preparado de forma convencional e o número de arações e gradagens irá depender do tipo de solo e de condições específicas de cada região. Com base na análise química do solo, deve ser feita a calagem, recomendando-se a elevar a saturação por base a 50%-60%, ou a pH 5,5 no caso da região Sul do país.

A adubação fosfatada deve ser realizada no sulco de plantio, com base no resultado da análise de solo. Em solos com baixos níveis de fósforo, recomenda-se a aplicação de 100 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Os sulcos devem ter 20 cm de profundidade e espaçamento variando, de 50 cm a 80 cm. Espaçamentos menores aceleram o fechamento das entrelinhas, mas aumentam a demanda por mudas.

A primeira adubação em cobertura deve ser realizada ente 60 dias a 70 dias após o plantio, depois do pastejo de uniformização. Essa adubação, assim como as demais no primeiro ano de cultivo, pode ser feita apenas com nitrogênio e potássio, com uma dose de 40 kg/ha a 50 kg/ha de N e K<sub>2</sub>O.

A partir do segundo ano, recomenda-se a inclusão de fósforo na adubação em cobertura na dose de 60 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

As adubações em cobertura são realizadas durante a estação de crescimento (época chuvosa na região Sudeste ou entre a primavera e o outono na região Sul), sempre após a realização do pastejo (manejo rotacionado). Assim, a dose aplicada ao longo do ano irá depender da extensão da época chuvosa, do uso de irrigação e dos ciclos de pastejo realizados.

O capim-elefante é extremamente exigente em fertilidade de solo. Dessa forma, a falta de adubações de manutenção é uma das principais causas de degradação das pastagens e insucesso no seu uso em sistemas de produção.

### Pragas e plantas daninhas

A cultivar BRS Kurumi é susceptível ao ataque de cigarrinha-das-pastagens. Têm sido registrados ataques pelas espécies *Notozulia entreriana*, *Deois schach*, além de *Mahanarva fimbriolata* e *M. spectabilis*. Contudo, as cigarrinhas do gênero *Mahanarva* têm sido as de maior ocorrência.

Em alguns casos, o ataque pode levar à morte da planta, dependendo do manejo, das condições climáticas e da severidade de ataque.

Não é recomendado seu cultivo em áreas com histórico de infestação de cigarrinhas.

O manejo correto de plantas daninhas na implantação e condução do capim-elefante é de grande importância, uma vez que a cultura é muito sensível, principalmente na sua fase inicial de crescimento. De modo geral, a cultura é instalada no período chuvoso, que coincide com temperaturas altas, favorecendo a emergência e o estabelecimento de várias espécies daninhas, principalmente as gramíneas. As plantas infestantes da família Poaceae (gramíneas) são as que mais preocupam os agricultores e pecuaristas no momento do plantio e manejo do capim-elefante, principalmente as do gênero *Brachiaria*.

O método mecânico de preparo do solo com aração e gradagens é considerado uma prática de controle inicial das plantas daninhas, no momento da implantação da cultura. O plantio das mudas deve ser o mais próximo possível da última gradagem, a fim de evitar que populações de espécies daninhas se estabeleçam antes mesmo do capim-elefante. O controle das espécies daninhas é feito nas entrelinhas, na camada mais superficial do solo, a fim de não afetar o sistema radicular do capim-elefante.

A opção pelo plantio mais denso, com espaçamentos reduzidos entre sulcos, possibilita a cobertura rápida do solo pelas plantas de capim-elefante, possibilitando que menor quantidade de luz atinja o solo, reduzindo o estímulo à germinação e ao estabelecimento de espécies infestantes.

### Produção de forragem e valor nutritivo

A cultivar BRS Kurumi apresenta alta produção de forragem e excelente estrutura do pasto, caracterizada pela proporção de folhas de 49% (Paciullo et al., 2015), e pequeno alongamento do colmo dessa cultivar (Gomide et al., 2011). Essas características favorecem o

consumo de forragem pelos animais em pastejo, além de facilitar o manejo do pasto, sem necessidade de roçadas frequentes. A taxa de acúmulo de forragem durante o período chuvoso varia entre 120 kg MS/ha/dia e 170 kg MS/ha/dia (Gomide et al., 2015).

O valor nutritivo também é um dos pontos fortes dessa cultivar, com teores de proteína bruta (PB) variando entre 18% e 20% e coeficientes de digestibilidade in vitro (DIVMS) entre 69,5% e 70,9%, como médias de 19,4% PB e de 70,3% DIVMS, considerando-se o extrato acima da altura do resíduo (Paciullo et al., 2015).

Essas características demonstram que essa cultivar apresenta-se como importante alternativa forrageira para a intensificação da produção de ruminantes sob pastejo, permitindo altas taxas de lotação e excelente desempenho dos animais.

### Manejo do pasto e produção animal

O método de pastejo recomendado para a exploração a pasto do capim-elefante é o de lotação rotacionada, com entrada dos animais quando o pasto apresentar entre 75 cm e 80 cm de altura e a retirada deles quando o rebaixamento atingir 35 cm-40 cm (Gomide et al., 2015) (Figura 1). Durante o período chuvoso e com uso de adubação em cobertura após cada ciclo de pastejo, o período de descanso dos piquetes tem sido de, aproximadamente, 22 dias.

Em condições adequadas de manejo, a taxa de lotação das pastagens de capim-kurumi varia entre 4,0 UA/ha e 7,0 UA/ha. Foram observados ganhos de peso de até 700 g/animal/dia, para novilhas leiteiras Holandês x Zebu, recriadas exclusivamente a pasto durante o período chuvoso, com fornecimento de sal mineral. No caso de animais de raças bovinas especializadas, esperam-se ganhos de até 1 kg/animal/dia, sem suplementação concentrada.

Quanto à produção de leite, estima-se que a cultivar apresente potencial teórico para alcançar níveis de produção de até 16 L/vaca/dia de leite, utilizando-se apenas suplementação mineral.

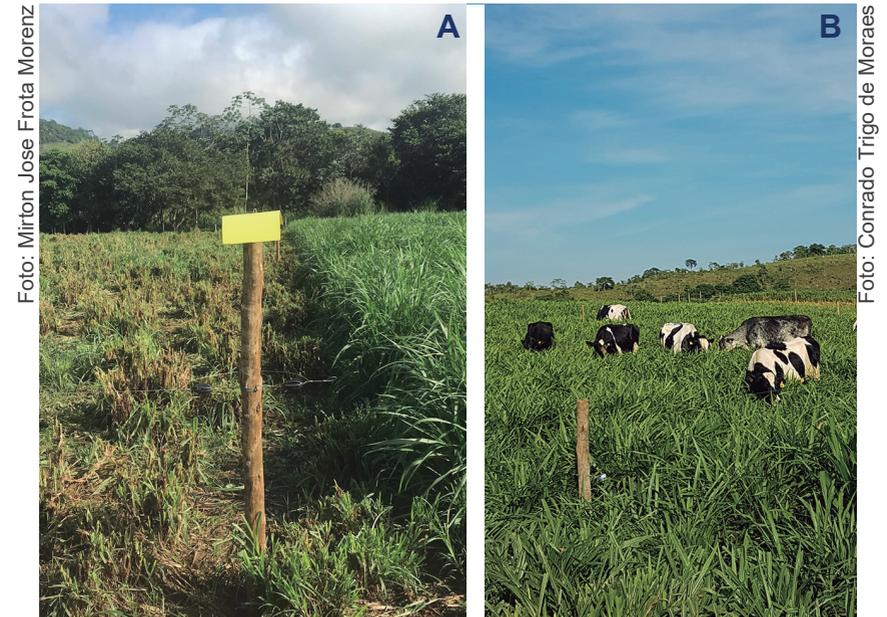


Figura 1. Manejo da cultivar BRS Kurumi (A) sob pastejo de vacas em lactação (B).

### Considerações finais

As características estruturais e o valor nutritivo da cultivar BRS Kurumi manejada sob pastejo intensivo permitem a obtenção de elevados índices de desempenho animal.

Destaca-se que, por ser de porte baixo e apresentar elevada proporção de folhas, a cultivar apresenta potencial para uso em sistemas de produção de caprinos e ovinos, sendo necessários estudos que permitam gerar informações para definir o manejo do pasto e as estratégias de suplementação para o eficiente uso da cultivar nesses sistemas de produção.

## Referências

CARNEVALLI, R. A.; SILVA, S. C. da; BUENO, A. A. O.; UEBELE, M. C. Herbage production and grazing losses in *Panicum maximum* cv. Mombaça under four grazing managements. **Tropical Grasslands**, v. 40, p. 165-176, 2006.

COMBS, D. K. Supplements for dairy cattle on pasture. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 1997. p. 209-234.

DIFANTE, G. dos S.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do; SILVA, S. C. da; BARBOSA, R. A.; TORRES JUNIOR, R. A. de A. Desempenho e conversão alimentar de novilhos de corte em capim tanzânia submetido a duas intensidades de pastejo sob lotação rotativa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p.33-41, jan. 2010.

GEREMIA, E.V.; PEREIRA, L.E.T.; PAIVA, A.J.; OLIVEIRA, L. P.; SILVA, S. C. da.al. Intake rate and nutritive value of elephant grass cv. Napier subjected to strategies of rotational stocking management. **Tropical Grasslands - Forrajes Tropicales**, v. 42, n. 1, p. 51-52, 2014.

GOMIDE, C. A. de M.; PACIULLO, D. S. C. Manejo intensivo de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 51., 2014, Barra dos Coqueiros. **A produção animal frente às mudanças climáticas e tecnológicas**: anais. Barra dos coqueiros: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2014. 29 f. 1 CD ROM.

GOMIDE, C. A. de M.; PACIULLO, D. S. C.; LEDO, F. J. da S.; PEREIRA, A. V.; MORENZ, M. J. F.; BRIGHENTI, A. M. **Informações sobre a cultivar de capim-elefante BRS Kurumi**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2015. 4 p. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado Técnico, 75). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embra.br/digital/bitstream/item/124202/1/Informacoes-Tecnicas-sobre-a-cultivar-de-capim-elefante-BRS-Kurumi-COT-75.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2018.

GOMIDE, C. A. de M.; PACIULLO, D. S. C.; MORENZ, M. J. F.; DERESZ, F.; LOPES, F. C. F. Potencial das forrageiras tropicais para a produção de leite a pasto. **Informe Agropecuário**, v. 33, n. 266, p. 80-91, 2012.

PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, C. A. de M.; MORENZ, M. J. F.; ANDRADE, D. F. de A. A.; ANDRADE, P. J. M.; LEDO, F. J. da S.; PEREIRA, A. V. **Características do pasto e desempenho de novilhas leiteiras em pastagem de capim-elefante cv. BRS Kurumi**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2015. 19 p. (Embrapa Gado de Leite. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 35.). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/129814/1/BOP-35-completo.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2018.

SILVA, S. C. da; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 121-138, jul. 2007. Suplemento.

VOLTOLINI, T. V.; SANTOS, F.A.P.; MARTINEZ, J. C.; IMAIZUMI, H.; PIRES, A. V.; PENATI, M. A. Metabolizable protein supply according to the NRC (2001) for dairy cows grazing elephant grass. **Scientia Agricola**, v. 65, n. 2, p. 130-138, mar./abr. 2008.

## **Estratégias de controle para a verminose em pequenos ruminantes leiteiros em ambiente tropical**

Eduardo Luiz de Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Médico-veterinário, mestre em Parasitologia, analista da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP.

### **Introdução**

No cenário atual de desenvolvimento econômico do Brasil, a exploração de pequenos ruminantes leiteiros se apresenta como uma atividade promissora, uma vez que representa uma alternativa para a promoção de emprego e a diversificação da renda em pequenas propriedades. Dessa maneira, a produção de leite caprino e ovino vem aumentando sua participação no agronegócio brasileiro e a tendência é que se mantenha em expansão (Fonseca, 2003; Silva, 2012; Bianchi; Morais, 2016).

Os sistemas pecuários, especialmente os de produção de leite caprino e ovino, desenvolvidos em ambiente tropical, devem ser adaptados às condições climáticas locais para garantir viabilidade econômica e sustentabilidade. Nesse contexto, um dos principais desafios enfrentados são as parasitoses gastrintestinais (verminoses). As infecções por helmintos gastrintestinais afetam praticamente todos os animais a campo, reduzindo o consumo de alimentos, diminuindo o número de crias, atrasando o crescimento e o ganho de peso dos animais jovens, prejudicando a produção de leite do rebanho. A doença, de forma silenciosa, causa impacto negativo no bolso dos produtores, tanto pelas despesas adicionais com mão de obra e aquisição de vermífugos, quanto pelos prejuízos gerados com a redução da produtividade e em casos extremos, com a mortalidade de animais. Destaca-se ainda o problema com os resíduos dos vermífugos que ocasionam o descarte do leite, atrasam a venda de cabri-

tos e cordeiros para o abate e ainda se acumulam no meio ambiente (Vieira, 2007). O uso indiscriminado de drogas antiparasitárias permitiu ainda a seleção de cepas resistentes aos diferentes grupos químicos de anti-helmínticos existentes no mercado com conseqüente redução de eficácia desses produtos (Vieira, 2003).

Neste capítulo, são apresentadas as principais estratégias de controle de parasitos gastrintestinais em pequenos ruminantes leiteiros em ambiente tropical.

## Considerações básicas para o controle integrado da verminose

### Principais parasitos gastrintestinais

Existem diferentes tipos de parasitos que se desenvolvem nos órgãos internos de pequenos ruminantes (hospedeiros). Os nematódeos gastrintestinais mais comuns e que ocasionam parasitose mais grave são *Haemonchus contortus* e *Trichostrongylus axei*, que se localizam no abomaso (estômago ou coalheira); *Trichostrongylus colubriformis*, *Strongyloides papillosus*, *Cooperia punctata*, *Cooperia pectinata* e *Bunostomum trigonocephalum*, que parasitam o intestino delgado; e *Oesophagostomum colubianum*, *Trichuris ovis*, *Trichuris globulosa* e *Skrjabinema* sp. que vivem no intestino grosso (Amarante et al., 1999; Vieira, 2003).

O *Haemonchus* é o helminto mais frequente em diferentes regiões do Brasil e o único que se alimenta exclusivamente de sangue, sendo que um parasito pode ingerir até 0,05 mL de sangue por dia. Para se ter uma ideia da sua capacidade espoliante, um animal parasitado com 4 mil *Haemonchus contortus* sofrerá uma perda diária média de 200 mL de sangue (Pinheiro et al., 1987). Infecções maciças podem, portanto, determinar quadros de anemia grave e morte dos animais (Allonby; Urquhart, 1975). Estima-se ainda que uma fêmea

adulta de *Haemonchus contortus* possa produzir e eliminar nas fezes de pequenos ruminantes de 5 mil a 10 mil ovos por dia (Ueno, 1995), aumentando de forma drástica a contaminação das pastagens.

O *Trichostrongylus* é o segundo em prevalência na maioria dos inquéritos realizados a campo (Amarante et al., 1999). Esse não é um parasito hematófago; tais vermes lesam a mucosa intestinal, provocando exsudação de proteínas séricas para o intestino. Infecções severas levam os animais à anorexia, diarreia e edema submandibular – papeira (Reinecke, 1983).

O diagnóstico dos parasitos gastrintestinais citados é realizado a partir do exame coproparasitológico quantitativo pela técnica de Gordon e Whitlock, conhecido popularmente como “OPG”. A identificação dos gêneros dos helmintos presentes nos rebanhos das propriedades é realizada a partir da técnica de cultura de larvas nas fezes ou coprocultura (Ueno; Gonçalves, 1998).

Conhecer os parasitos gastrintestinais que causam verminose no rebanho da fazenda é de fundamental importância para a definição de estratégias de controle adequadas e efetivas ao sistema de produção de leite.



Foto: Eduardo Luiz de Oliveira

Figura 1. *Haemonchus contortus* parasitando o abomaso de ovino.

### Ciclo de vida dos parasitos gastrintestinais

Pesquisas estimam que, da população total de parasitos gastrintestinais, apenas 5% estão nos hospedeiros, em seus órgãos internos (formas de vida parasitária) e os 95% restantes são ovos e larvas em vida livre nas pastagens (Bowman, 2003).

A fase de vida parasitária inicia-se quando os hospedeiros ingerem as larvas L3 (infectantes) presentes nas gotas de água (orvalho) das folhas do capim, ou com menor frequência, na água de bebida. Ao chegarem ao abomaso (estômago) ou aos intestinos (dependendo da espécie em questão), as larvas penetram na parede dos órgãos para se alimentar. A partir desse momento, os hospedeiros já podem apresentar sinais clínicos da verminose. As larvas passam por nova muda, se tornando L4, voltam à luz do abomaso ou intestinos, transformam-se em parasitos adultos (machos e fêmeas), e as fêmeas, após a cópula, iniciam a postura dos ovos. Desde a ingestão da larva L3 até a eliminação dos ovos nas fezes poderá transcorrer entre 18 dias a 21 dias (período pré-patente).

Durante o período chuvoso, surgem as condições adequadas de oxigênio, temperatura (22 °C e 30 °C) e umidade relativa (acima de 80%) no bolo fecal, que permitem a formação da larva (L1) dentro dos ovos. A larva L1 eclode e se alimenta de microrganismos da matéria orgânica. Caso as condições do microclima do bolo fecal e do solo permaneçam favoráveis, a larva sofrerá duas mudas, L1 para L2 e L2 para L3 infectante. O tempo necessário desde o desenvolvimento dos ovos até a formação das larvas L3 no pasto, geralmente, será de 5 dias a 10 dias. A larva L3 não se alimenta, é mais resistente às condições do meio e se movimenta para fora das fezes, alcançando o solo e as pontas de capim. Apenas as larvas L3 presentes nas folhas do capim, quando ingeridas pelos animais, podem causar infecção ao se transformarem, num período de três a quatro semanas, em novos parasitos adultos.

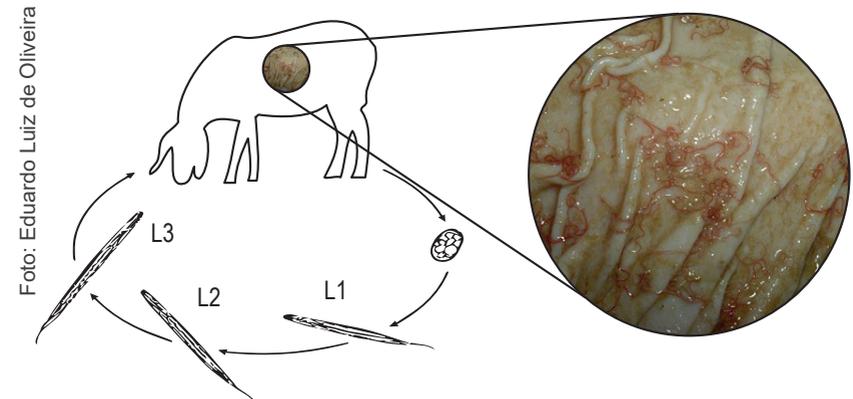


Foto: Eduardo Luiz de Oliveira

**Figura 2.** Ciclo de vida dos parasitos gastrintestinais de caprinos e ovinos.

### Resistência dos parasitos aos anti-helmínticos

A verminose gastrointestinal se tornou o maior entrave sanitário à criação de caprinos e ovinos devido à alta prevalência desses parasitos acentuada pelo uso indiscriminado e sem orientação de vermífugos ao longo de anos, o que resultou em um alto grau de resistência dos parasitos a múltiplos princípios ativos de anti-helmínticos (Torres-Acosta et al., 2008; Sotomaior et al., 2009).

A resistência anti-helmíntica (RA) é o fenômeno pelo qual uma droga não consegue manter a eficácia contra os parasitos, se utilizada nas mesmas condições, após um determinado período de tempo (Molento, 2004). As drogas antiparasitárias não conseguem matar os parasitos resistentes pela sua capacidade genética de processar ou eliminar os efeitos tóxicos dos vermífugos (Sotomaior et al., 2009).

No rebanho de uma fazenda, é possível afirmar que há resistência anti-helmíntica quando o número de parasitos resistentes for maior que o número de parasitos sensíveis. Toda vez que o vermífugo é utilizado, muitos parasitos sensíveis morrem e muitos parasitos resistentes sobrevivem, deixando, portanto, mais descendentes. Com o tempo, esse processo culmina em uma maior população de resis-

tentes (Sotomaior et al., 2009), e as drogas utilizadas diminuem paulatinamente sua eficácia.

O conhecimento acerca da resistência parasitária na propriedade subsidia produtores e técnicos na escolha dos vermífugos potenciais, a partir da escolha das drogas que apresentam melhor eficácia na redução da população de parasitos do rebanho, reduzindo gastos com a compra de medicamentos, tratamento de animais, mão de obra, enfim, tornando o sistema de produção mais eficiente.

A eficácia dos vermífugos no rebanho da propriedade é aferida a partir do teste de redução da contagem de ovos nas fezes (TRCOF – baseado no OPG). Consulte um médico veterinário que é o profissional indicado para a prestação deste serviço.



**Figura 3.** Diferença entre um parasita suscetível e um resistente ao princípio ativo dos vermífugos.

### População de parasitos refúgio

Em todas as propriedades existem dois tipos de parasitos, os sensíveis e os resistentes aos vermífugos. Quando da aplicação do vermífugo no rebanho, sabe-se que aproximadamente 95% da população total dos nematódeos estará no pasto, na forma de ovos e larvas, não tendo, dessa forma, contato com o fármaco aplicado, e não sofrendo a pressão de seleção para a resistência (pressão do vermífugo que mata todos os vermes sensíveis e seleciona os resistentes que reproduzem entre si e estabelecem novas populações ainda mais resistentes). Essa porção da população total de parasitos é considerada refúgio (Molento, 2004).

O refúgio corresponde à parcela da população de helmintos que não está sob a ação da droga utilizada no momento da dosificação anti-helmíntica e, portanto, não sofre pressão de seleção para resistência (FAO, 2003).

Inicialmente todas as larvas presentes no pasto integram a população em refúgio, uma vez que somente os parasitos internos dos animais sofrem o contato com o vermífugo. Neste aspecto, é importante que produtores e técnicos de campo tomem decisões efetivas para a preservação da população refúgio, que é a fonte de parasitos sensíveis (Sotomaior et al., 2009).

Portanto, para obter um pasto com maior população refúgio é importante renovar as práticas de uso de vermífugos, optando pelo tratamento seletivo dos animais, e do manejo dos rebanhos, ou seja, primeiro trocar os animais de pasto e, depois de alguns dias, aplicar o vermífugo. O objetivo é permitir que as fezes dos animais contami-nem a pastagem com ovos e larvas sensíveis, antes de sofrer a ação do vermífugo, assegurando uma maior população refúgio.



**Figura 4.** População refúgio – ovos e larvas L1, L2 e L3 na pastagem.

Fonte: Ilustração de Erika Lage de Macedo

### Manejo da pastagem integrado ao controle da verminose

Pesquisas apontam que animais em diferentes tipos de pastagens não apresentam os mesmos níveis de infecção por helmintos gastrintestinais (Moss; Vlassoff, 1993; Niezen et al., 1998).

As gramíneas *Panicum maximum* (Tanzânia), *Cynodon dactylon* (Coast Cross) e *Paspalum notatum* (Pensacola), pastejadas por ovelhas das 08h00 às 18h00, foram comparadas pelos resultados do exame de contagem de ovos por gramas de fezes (OPG) pela Técnica de Gordon & Whitlock modificada (Nieto et al., 2003). Os animais que pastejaram Pensacola apresentaram maior contagem de OPG (1.410,08) em relação aos demais, e entre os animais mantidos em pastagem de Tanzânia (OPG = 873,39) e Coast Cross (OPG = 846,19) não foram constatadas diferenças estatísticas ( $P>0,05$ ). A pesquisa concluiu que, pelo fato da Pensacola ser de pequeno porte com crescimento ereto, houve maior facilidade para migração de larvas infectantes em direção ao ápice das folhas, o que acarretou a ingestão das larvas (L3) e a infecção dos animais (Nieto et al., 2003).

Na avaliação da contaminação do pasto formado pelas espécies *Lolium multiflorum* (azevém) e *Avena strigosa* (aveia preta) a partir da contagem de larvas por kg de matéria seca, os autores esclarecem que, provavelmente, a maior contaminação do azevém ocorreu em virtude do microambiente mais propenso para o desenvolvimento dos ovos de parasitas presentes nas fezes dos animais (Gazda et al., 2003; Gazda, 2006). Entretanto, o maior número de larvas de helmintos encontradas no azevém não gerou maior carga parasitária nos animais que se alimentaram nesse pasto. O fato foi justificado em função da diferença de oferta entre as forrageiras (azevém 10% e 20% e aveia preta 5% e 12% do peso vivo dos animais). Nas maiores ofertas, provavelmente devido ao melhor padrão alimentar, os animais apresentaram-se com menor incidência de infecção (Gomes, 2003).

Os cultivares de *Panicum maximum* e *Brachiaria brizantha* que apresentam crescimento ereto, deixam espaços entre as touceiras, cobrindo menor área de solo, permitindo a penetração de raios solares e ventos (Machado; Kichel, 2004) que afetam a umidade e a estabilidade térmica do microclima, além de reduzirem a umidade das fezes, criando condições desfavoráveis ao desenvolvimento e sobrevivência de ovos e larvas. Além disso, alguns cultivares quando manejados em pastejo contínuo permitem uma altura de resíduo pós-pastejo mais baixa, permitindo uma maior penetração de luz e ventos na base da touceira, o que é prejudicial às larvas, ao mesmo tempo em que favorece a saída dos brotos e o processo fotossintético da planta (Souza, 2006).

Espécies como *Cynodon* e a *B. decumbens* e *B. humidicola* apresentam crescimento prostrado, cobrem muito bem o solo e impedem a adequada penetração da radiação solar e de ventos, além de serem pastejadas bem próximas ao solo (Machado; Kichel, 2004), por isso, aumentam a taxa de sobrevivência das larvas L3 e facilitam ainda mais sua ingestão pelos pequenos ruminantes (Souza, 2006).

Na alimentação de pequenos ruminantes em pastagens, recomenda-se ofertar entre três a quatro vezes a exigência nutricional dos animais (Resende et al., 2005), visando favorecer a busca e apreensão do alimento, além de utilizar categorias resistentes (adultos), prática de manejo que também limitará sua rápida reinfecção, minimizando o uso de vermífugos. Práticas que respeitam a altura correta de entrada e saída dos animais, de acordo com o manejo recomendado para cada tipo de planta utilizada na formação do pasto (Machado; Kichel, 2004) evitam sua infecção por larvas L3 que se alojam no estrato basal (5 cm - 10 cm), principalmente, quando associada ao início do pastejo a partir de 4 horas após o nascer do sol e a períodos de ocupação inferiores a 5 dias, evitando prejuízos com o tratamento de animais com verminose (Sousa, 2006).

A estratégia de controle nas pastagens ainda pode incluir as seguintes medidas: ajustar a lotação de animais ao tamanho dos piquetes de pastagem - evitando superpastejo; realizar pastejo alterado com bovinos e/ou equinos adultos (Gomes, 2003); separação do rebanho por categorias de pastejo; proteção das categorias susceptíveis (confinamento); escolher forrageiras que possam ser manejadas em altura acima de 15 cm; usar as áreas de pós-colheita da agricultura para o pastejo de animais mais susceptíveis; formar pastagens anuais; reservar para fenação ou silagem a forragem das áreas mais contaminadas por larvas; não depositar as fezes retiradas dos currais no pasto ou capineiras; não escoar o esterco dos currais diretamente para a pastagem (Sotomaior et al., 2009).

No momento da escolha da forrageira a ser plantada na propriedade, deve-se levar em consideração a topografia do terreno, o tipo de solo e facilidade de drenagem e, principalmente, a altura e a oferta de pasto aos animais, fatores esses de extrema importância.

Foto: Eduardo Luiz de Oliveira



**Figura 5.** Pastejo de animais adultos em capim Tanzânia (entrada com 70 cm e saída com 35 cm).

## Manejo do rebanho nas pastagens

O clima tropical é bastante favorável ao desenvolvimento e à sobrevivência das larvas de helmintos no pasto durante longos períodos do ano (Amarante et al., 1996; Oliveira et al., 2001). A contaminação da forragem com larvas (L3) infectantes é elevada, o que favorece a maior infecção dos animais, ocasiona perdas produtivas e pode levar à morte animais suscetíveis, além de favorecer o aparecimento de outras doenças (Veríssimo, 2001). Aplicações frequentes de anti-helmínticos, que chegam a ser mensais, em todo o rebanho, não são recomendáveis. Tal conduta resulta na seleção da população de vermes, aumentando a proporção de indivíduos resistentes aos princípios ativos, com conseqüente diminuição na sua eficácia (Molento, 2004). Por outro lado, a imunidade dos animais desempenha papel muito importante na resistência à verminose, sendo que o manejo inadequado da criação exerce grande influência na prevalência das parasitoses (Amarante, 2001). Para que esse desafio seja contornado, há a necessidade do uso de tecnologias de manejo diferenciadas para cada região.

## Categorias susceptíveis

Existem duas categorias muito susceptíveis à verminose em toda criação de pequenos ruminantes, os animais jovens e as fêmeas no parto. Os animais jovens até a puberdade apresentam grande susceptibilidade à verminose. O grau de infecção varia conforme as condições de manejo e a intensidade de contaminação das pastagens (Amarante et al., 2004).

Em fêmeas no parto, o fenômeno é decorrente de mudanças hormonais associadas com a lactação, dietas pobres e estresse que interferem negativamente na sua imunidade e resultam em aumento do estabelecimento de larvas, aumento da fecundidade das fêmeas dos helmintos e diminuição da capacidade de expulsar vermes adultos. Tais ocorrências variam de intensidade conforme a raça e o ge-

nótipo, e pode indicar a susceptibilidade dos animais à verminose (Amarante et al., 1992; Rocha et al., 2004).

Nesse sentido, os animais jovens e as fêmeas no periparto devem ser resguardadas da exposição às larvas L3 que se encontram na pastagem, evitando a espoliação de nutrientes, a perda de sangue e a queda de produção. As demais categorias do rebanho são menos suscetíveis à verminose, por isso, caso apresentem sinais clínicos da doença, indica-se o descarte.

O impacto da patogenia da hemonchose pode ainda ser afetado pela dieta oferecida aos animais. Aqueles que têm dietas pobres em proteína apresentam sinais clínicos mais pronunciados, apesar de apresentarem carga parasitária semelhante àqueles que têm uma dieta rica em proteína (Abbott et al., 1986), portanto, a doença mais grave pode ocorrer nas categorias sensíveis do rebanho devido à baixa qualidade alimentar (Allonby; Urquhart, 1975).

Foto: Eduardo Luiz de Oliveira



Figura 6. Cabritas após desmame em regime de confinamento.

Foto: Eduardo Luiz de Oliveira



Figura 7. Matrizes caprinas (periparto) em regime de confinamento.

### Fase de cria (amamentação)

Os animais jovens têm grande susceptibilidade à verminose, que diminui progressivamente com o avanço da idade (Schallig, 2000). As crias aumentam a ingestão de alimentos (ração e forragem) por volta dos trinta dias de vida, momento em que se inicia a ingestão de capim e a infecção por larvas (L3) de nematódeos no pasto. Nesta idade, em virtude da baixa imunidade, as larvas ingeridas encontram boas condições de desenvolvimento e conseguem estabelecer alta carga de vermes adultos no abomaso e intestino. Geralmente, em pastagens altamente contaminadas, o primeiro surto de verminose ocorre próximo aos dois meses de idade (Rocha et al., 2005). Uma estratégia importante é prevenir o contato das crias suscetíveis com as larvas L3 do pasto, ou seja, manter os animais com baixa infecção, sem a necessidade de aplicação de vermífugos (Verissimo et al., 2002). Como prática de manejo, já bem conhecida entre os produtores de cabras e ovelhas de leite, a adoção do sistema de aleitamento artificial em mamadeiras coletivas (leite de vaca ofertado na proporção de 15% a 20% do peso/vivo, duas vezes ao dia) (Ramos et al., 2004), aliado à oferta de concentrado e volumoso no cocho a

partir dos dez dias de vida, e desmame por volta dos sessenta dias de idade, apresenta-se como uma das soluções para esse problema.



Foto: Eduardo Luiz de Oliveira

**Figura 8.** Sistema de aleitamento coletivo para crias caprinas.



Foto: Eduardo Luiz de Oliveira

**Figura 9.** Sistema de alimentação coletiva para crias caprinas.

### Fase de recria

A fase de recria inicia-se logo ao desmame e se estende até a maturidade sexual de machos e fêmeas, idade em que já existe imunidade contra a infecção por parasitos gastrintestinais, assegurando aos animais melhor condição de resposta protetiva contra os efeitos da verminose. Contudo, com a desmama precoce aos sessenta dias, as crias jovens ainda são muito susceptíveis à verminose e (Colditz et al., 1996), não é prudente sua exposição à infecção por larvas (L3) no pasto, nem à nutrição inadequada (Kambara et al., 1996), ofertada em algumas pastagens tropicais.

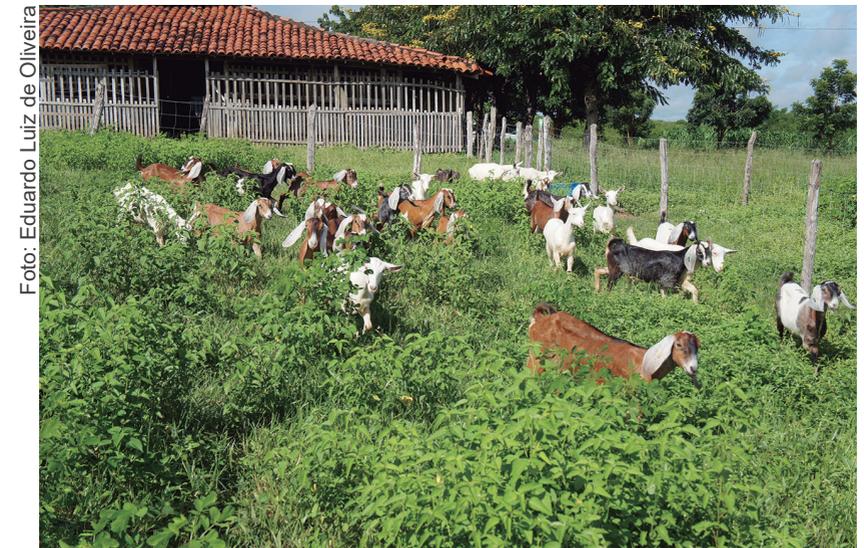


Foto: Eduardo Luiz de Oliveira

**Figura 10.** Cabritas acima de seis meses de idade se adaptando ao pastejo em área exclusiva.

Uma das alternativas é o regime de alimentação intensiva com ração concentrada, composta de grãos de cereais e farelos ou subprodutos ricos em energia e proteína, atendendo a exigência nutricional dessas categorias (Cunha, 2001), até alcançarem o fim da puberdade (10 meses a 12 meses). A outra opção é a alimentação em regime semi-intensivo com adaptação gradativa dos animais, a partir dos

seis meses de idade, à pastagem exclusiva, somente após quatro horas do nascer do sol, aliado à suplementação adequada com concentrado e volumoso durante o recolhimento noturno (Costa et al., 2007). Esse manejo ainda potencializa o desempenho ponderal de cabritas e borregas que, geralmente, alcançam rapidamente 70% do peso das matrizes para reposição do plantel ou venda, e de cabritos e borregos para o abate precoce, melhorando a eficiência do sistema de produção.

### Matrizes no periparto

Cabras e ovelhas no periparto apresentam elevada sensibilidade à verminose em virtude da baixa capacidade de reação imunológica às infecções por helmintos, o que resulta em grande carga parasitária nesse período (Rocha et al., 2004). As matrizes com altos níveis de infecção parasitária apresentam perdas consideráveis na produção de leite e eliminam grande quantidade de ovos nas fezes, ocasionando alta contaminação das pastagens. Os hormônios progesterona e prolactina, normalmente presentes nessa fase do ciclo fisiológico da fêmea, parecem contribuir para o aumento no número e tamanho das fêmeas de *Haemonchus contortus* nesta categoria animal (Fleming et al., 1989).

Em geral, a maioria dos sistemas especializados na produção de leite trabalha com raças de cabras ou ovelhas puras que respondem muito bem ao maior aporte nutricional, com produções diárias relativamente altas, por isso, optam pelo confinamento total de todas as categorias do rebanho.

Nessa fase, em virtude do rápido crescimento fetal e acentuado consumo de reservas corporais para produção de leite, as exigências nutricionais aumentam duas a três vezes o equivalente da manutenção, principalmente nas matrizes com maior produção leiteira (Resende et al., 2005). Os efeitos no aumento da infecção parasitária são maiores no terço final de gestação, em animais mais suscep-

tíveis que apresentam sinais clínicos evidentes da verminose como os pelos arrepiados, opacos e sem brilho, anemia verificada pela mucosa ocular pálida, edema submandibular (papeira). Portanto, no terço final da gestação as matrizes leiteiras necessitam de alimentação adequada, com grande disponibilidade de matéria seca e elevado valor nutritivo.

No pós-parto, em função do significativo aumento nas exigências nutricionais requerido pelo início da lactação e, ainda, sobre o efeito da baixa imunidade, torna-se necessário manter cabras e ovelhas lactantes livres da ingestão de larvas (L3). Uma opção é a alimentação à base de forragem conservada (silagem ou feno) e ração concentrada que atenda suas exigências nutricionais para produção de leite e boa condição corporal. Submeter fêmeas paridas, com elevada exigência nutricional e acentuada susceptibilidade às parasitoses, a pastagens de baixa disponibilidade de matéria seca e menor valor nutritivo é o motivo mais comum de insucesso nessa fase. Geralmente, os sintomas clínicos de verminose aparecem e a produção de leite fica prejudicada.

Logo depois da secagem do leite, as matrizes restabelecem a sua condição imunológica e apresentam maior resistência aos endoparasitas (Rocha et al., 2004), sendo desnecessário o uso de vermífugos. Matrizes a partir do segundo parto que apresentam sintomas clínicos de verminose fora do periparto são, provavelmente, animais com susceptibilidade elevada, e devem ser descartadas. Vale frisar que a característica resistência ou susceptibilidade à verminose é hereditária (Sréter et al., 1994); portanto, animais susceptíveis deixam descendentes também susceptíveis no rebanho.

## Seleção de animais resistentes aos parasitos gastrintestinais

### Raças e indivíduos resistentes

A capacidade dos pequenos ruminantes em adquirir e expressar imunidade contra os parasitos gastrintestinais é controlada geneticamente, existindo forte variação entre diferentes raças e entre os indivíduos de uma mesma raça (Stear; Murray, 1994). Nesse caso, a eficiência do controle da verminose pode ser aumentada a partir da identificação objetiva e acurada de raças mais resistentes ou na seleção de rebanhos e/ou indivíduos resistentes (Amarante et al., 1992; 1999).

Pesquisas realizadas no Rio Grande do Sul em rebanhos remanescentes da raça Crioula Lanada têm demonstrado que a resistência à infecção por *H. contortus* é muito superior nos animais dessa raça quando comparados a animais da raça Corriedale (Bricarello, 1999). Ovelhas da raça Santa Inês mostraram-se mais resistentes à infecção natural por tricostrongilídeos que as da raça Suffolk em uma criação de ovinos no Paraná (Moraes et al., 2000).

Nos rebanhos caprinos e ovinos existem, em média, 15% a 20% de animais que não ficam doentes, ou seja, que não sofrem os efeitos da verminose e, por isso, não precisam receber a dose do vermífugo. São animais que ingerem as larvas L3 no pasto, mas conseguem eliminar quase todas antes que se desenvolvam em vermes adultos, assim, não sofrem a espoliação pela perda de sangue (anemia), nem de nutrientes (emagrecimento), nem eliminam ovos nas fezes, evitando a contaminação das pastagens (Sotomaior et al., 2009). A condição de maior resistência depende da idade do animal – que, enquanto jovem, ainda não adquiriu imunidade completa; da condição fisiológica de fêmeas no periparto – período de baixa imunidade; ou enquanto sofre por outras doenças; e na situação de magreza – imunidade reduzida. Resumindo, com baixa imunidade, o animal

não consegue exprimir sua resistência ao parasito, portanto sofrerá a doença. Por outro lado, a identificação e a seleção dos animais resistentes, ou seja, aqueles que não precisam receber o vermífugo para serem mantidos na fazenda, num futuro próximo, resultarão em um rebanho mais sustentável frente ao desafio parasitário.

Ainda existem dois outros tipos de animais no rebanho, separados pela sua condição de resposta à verminose. Os chamados resilientes são aqueles capazes de resistir aos efeitos da espoliação dos parasitos (não adoecem), e continuam produzindo bastante. Por outro lado, podem eliminar nas fezes grande quantidade de ovos de vermes contaminando as pastagens. Mas, como são vermifugados poucas vezes, também ajudam a preservar a população refúgio. Dentro do rebanho ainda existem os animais conhecidos como sensíveis, ou seja, incapazes de resistir às infecções dos parasitos, sempre aparecem com a mucosa ocular anêmica, diarreia, papeira e, por isso, são vermifugados muitas vezes, além de eliminarem nas fezes altíssima quantidade de ovos que contaminam a pastagem. Esses animais devem ser identificados e descartados (Molento, 2004).

### Tratamento seletivo

#### Exame parasitológico de fezes

Uma das formas de tratamento seletivo muito conhecida na prática da medicina veterinária é o uso da Técnica de Gordon e Whitlock modificada (Whitlock, 1948). O objetivo da técnica é a quantificação dos ovos de nematódeos gastrintestinais presentes nas fezes dos hospedeiros, sendo os valores obtidos expressos em ovos por gramas de fezes (OPG). A realização dessa técnica em cada indivíduo do rebanho poderia ser um critério para identificar os animais que necessitam tratamento, ou seja, precisam receber o vermífugo. Contudo, essa metodologia se torna inviável para grandes rebanhos,

cujos animais teriam de ter suas fezes amostradas e analisadas em laboratório periodicamente (Sotomaior et al., 2009).

A técnica de cultura de larvas nas fezes ou coprocultura seguida de contagem das larvas L3 (Roberts; O'Sullivan; Ueno; Gonçalves, 1998) é indicada para a identificação do gênero dos helmintos presentes no rebanho da propriedade. Na interpretação de dois exemplos práticos pode-se observar que o diagnóstico da coprocultura ajudará na tomada de decisão sobre como proceder ao tratamento seletivo mais adequado ao sistema de produção de pequenos ruminantes leiteiros.

**Exemplo 1.** Resultado da Coprocultura: 90% larvas de *Haemonchus* sp. e 10% larvas de *Trichostrongylus* sp.

Nesse caso é possível utilizar como controle o método FAMACHA®. O *Haemonchus* sp. é um parasito hematófago (se alimenta de sangue). O diagnóstico clínico é realizado a partir da avaliação da coloração da conjuntiva ocular.

**Exemplo 2.** Resultado da Coprocultura: 80% de larvas de *Trichostrongylus* sp. e 20% de larvas de *Haemonchus* sp.

Nesse caso, o FAMACHA® não é indicado como única ferramenta de controle. O *Trichostrongylus* sp. não é um parasito hematófago. Esses vermes lesam a mucosa intestinal, provocando exsudação de proteínas séricas para o intestino. Infecções severas levam os animais à anorexia, diarreia e edema submandibular – paqueira (Reinecke, 1983). O diagnóstico parasitológico (contagem de ovos por gramas de fezes – OPG) que apontar infecção grave e a presença de diarreia são indicativos de tratamento dos animais.

### Método FAMACHA®

Buscando uma metodologia rápida e fácil para identificar clinicamente ovinos e caprinos que necessitassem tratamento anti-helmíntico, foi criado na África do Sul o método FAMACHA® (Van Wyk; Bath,

2002), que se baseia na comparação da coloração da conjuntiva ocular com uma escala de cinco tonalidades de cores presente em um cartão. Segundo a tonalidade da coloração da mucosa ocular, foi proposto cinco categorias que representam uma estimativa do grau de anemia em cada animal. Os animais cuja coloração da mucosa ocular indicar grau de anemia 3, 4 ou 5, precisam receber vermífugo. Portanto, em regiões em que o *Haemonchus contortus* é o principal parasito a acometer os rebanhos, o escore FAMACHA® pode ser utilizado como indicador da resposta dos animais à verminose, uma vez que esse helminto é hematófago (Bath et al., 2001). Para o uso do escore FAMACHA® nos rebanhos caprinos e ovinos, é necessário o treinamento da equipe de funcionários da fazenda com profissional autorizado a ensinar a metodologia de aplicação do Método FAMACHA®.

Foto: Eduardo Luiz de Oliveira



**Figura 11.** Uso do Cartão FAMACHA® - o grau de anemia da mucosa ocular indica que o animal não precisa receber o vermífugo.



Foto: Eduardo Luiz de Oliveira

**Figura 12.** Uso do Cartão FAMACHA® - o grau de anemia da mucosa ocular indica que o animal precisa receber o vermífugo.

Durante o uso do cartão FAMACHA® no rebanho, é importante o registro em caderneta de campo ou a própria marcação dos animais que receberam as doses de vermífugo durante o ano. Essa prática facilita a tomada de decisão sobre quais animais serão descartados do rebanho, como explicado no exemplo abaixo.

### Uso correto dos vermífugos

O uso sistemático e sem orientação técnica de anti-helmínticos, por longos períodos de tempo, gerou a resistência dos parasitos à maioria dos vermífugos disponibilizados no mercado. Portanto, os vermífugos não devem ser usados como única prática de controle da verminose em pequenos ruminantes (Molento, 2004).

Existem produtos antiparasitários de amplo espectro (agem sobre várias espécies de parasitas), e outros de curto espectro que agem sobre um número menor de espécies. Uma gama enorme de vermí-

**Tabela 1.** Controle da vermifugação e descarte de animais do rebanho, seguindo a indicação do Método FAMACHA®.

MÊS	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO	Nº DOSES	DESCARTE
D/A	2	17	3	13	5	20	5	20	5	19	4	20	21	20
BRINCO	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF
120	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	1	2	2
125	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1
130	3	2	3	1	3	1	1	3	3	2	2	2	1	1
135	3	1	3	2	3	2	1	2	1	2	2	2	2	2
140	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	2	3	3	2
145	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
150	2	2	1	2	1	3	3	3	1	2	1	2	2	2
155	3	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1

Legenda: GF – Grau FAMACHA (grau de anemia da mucosa ocular que varia entre 1, 2, 3, 4 ou 5). Como auxílio do cartão FAMACHA observe o grau de anemia e veja se existe a indicação de vermifugar ou não o animal. Atenção: Descarte o animal que recebeu 8 ou mais doses de vermífugo em 6 meses, seguindo a indicação do método FAMACHA.

Frequência de uso do cartão FAMACHA na região Nordeste do Brasil

Período chuvoso – uso do cartão FAMACHA no rebanho a cada 15 dias

Período seco – uso do cartão FAMACHA no rebanho a cada 30 dias

fugos está à venda no mercado, porém, todos pertencem a apenas poucos grandes grupos químicos, conforme as orientações contidas no rótulo dos produtos (Molento, 2004).

**Tabela 2.** Vermífugos disponíveis comercialmente separados pelo grupo químico e princípio ativo.

Grupo químico	Princípio ativo	Ação
Imidatiázóis	Levamisol Tetramisol	Vermes gastrintestinais
Pirimidinas	Pamoato de pirantel	Vermes gastrintestinais
Salicilanilidas	Closantel Niclosamida	Vermes gastrintestinais) Tênia
Organofosforados	Triclorfon	Vermes gastrintestinais
Benzimidazóis	Albendazol Mebendazol Oxfendazol Febendazol	Vermes gastrintestinais Vermes pulmonares e tênia
Lactonas macrocíclicas	Ivermectina Moxidectina Doramectina Abamectina Eprinomectina	Vermes gastrintestinais, pulmonares e parasitas externos
Substitutos nitrofenólicos	Disofenol Nitroxinil	Vermes gastrintestinais e pulmonares
Derivado da amino-Acetonitrila	Monepantel	Vermes gastrintestinais

Fonte: SINDAN (2019).

O grupo químico representa o mecanismo de ação da droga sobre o parasita. Por isso, quando os parasitas se tornam resistentes a um determinado grupo, a resistência se estende às outras drogas pertencentes ao mesmo grupo. Os vermífugos de um mesmo grupo químico podem ser vendidos com diferentes nomes (marca comercial) de acordo com seu fabricante. Portanto, ao trocar o vermífugo, o produtor deve escolher sempre um grupo químico diferente do utilizado anteriormente (Sotomaia et al., 2009). Nem todos os vermífugos podem ser utilizados em rebanhos de leite, pois seu período de carência no leite pode durar até uma lactação inteira. Para melhor entendimento, procure um profissional habilitado para auxiliá-lo.



Foto: Eduardo Luiz de Oliveira

**Figura 13.** Administração de vermífugo por via oral utilizando a pistola dosificadora.

Para mais informações, consulte o portal Paratec – Programa Integrado de Controle das Parasitoses. Disponível em <<https://www.embrapa.br/paratec-home>>.

## Considerações finais

O uso frequente e sem orientação técnica de vermífugos para o controle de parasitos gastrintestinais não é a maneira correta de se manter os animais livres da verminose. Estratégias de manejo que promovam o controle sustentável apontam um caminho mais promissor. Logo, a produção de pequenos ruminantes leiteiros pode ser uma atividade viável, mesmo em condições de clima tropical, e representar uma alternativa para a viabilização econômica e, principalmente, social da pequena e média propriedade rural.

## Referências

- ABBOTT, E. M.; PARKINS, J. J.; HOLMES, P. H. The effect of dietary protein on the pathogenesis of acute ovine haemonchosis. **Veterinary Parasitology**, v. 20, n. 4, p. 275-289, Apr. 1986.
- ALLONBY, E. W.; URQUHART, G. M. The epidemiology and pathogenic significance of haemonchosis in a merino flock in east Africa. **Veterinary Parasitology**, v. 1, n. 2, p. 129-143, Oct. 1975.
- AMARANTE, A. F. T. Controle de endoparasitoses dos ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **A produção animal na visão dos brasileiros**: anais. Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. 15 f. 1 CD-ROM.
- AMARANTE, A. F. T.; BARBOSA, M. A.; OLIVEIRA, M. de; SIQUEIRA, E. R. Eliminação de ovos de nematódeos gastrintestinais por ovelhas de quatro raças durante diferentes fases reprodutivas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 27, n. 1, p. 47-61, jan. 1992.
- AMARANTE, A. F. T.; BRICARELLO, P. A.; ROCHA, R. A.; GENNARI, S. M. Resistance of Santa Ines, Suffolk and Ile de France

lambs to naturally acquired gastrointestinal nematode infections. **Veterinary Parasitology**, v. 120, n. 1/2 p. 91-106, Feb. 2004.

AMARANTE, A. F. T.; CRAIG, T. M.; RAMSEY, W. S.; DAVIS, S. K.; BAZER, F. W. Nematode burdens and cellular responses in the abomasal mucosa and blood of Florida Native, Rambouillet and crossbreed lambs. **Veterinary Parasitology**, v. 80, n. 4, p. 311-324, Jan.1999.

AMARANTE, A. F. T.; PADOVANI, C. R.; BARBOSA, M. A. Contaminação da pastagem por larvas infectantes de nematódeos gastrintestinais parasitas de bovinos e ovinos em Botucatu, São Paulo. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 5, n. 2, p. 65-73, ago. 1996.

BATH, G. F.; HANSEN, J. W.; KRECEK, R. C.; VAN WYK, J. A.; VATTA, A. F. **Sustainable approaches for managing haemonchosis in sheep and goats**. Roma: FAO, 2001. 90 p.

BIANCHI, A. A.; MORAIS, O. R. de. **Ovinocultura de leite no Brasil, desafios, oportunidades e demandas do setor**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, [2016]. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/197043/1/CNPC-2017-Ovinocultura-de-leite.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2019.

BOWMAN, D. D.; GEORGI, J. R.; LYNN, R. C. **Georgi's parasitology for veterinarians**. 8th ed. St. Louis, Missouri: Saunders Publishing Company, 2003. 422 p.

BRICARELLO, P. A. **Alterações hematológicas, bioquímicas, parasitológicas e histológicas de ovinos das raças Corriedale e Crioula Lanada frente à infecção primária artificial e natural por *Haemonchus contortus***. 1999. 141 f. Dissertação (Mestrado em

Ciências Veterinárias) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

COLDITZ, I. G.; WATSON, D. L.; GRAY, G. D.; EADY, S. J. Some relationship between age, immune responsiveness and resistance to parasites in ruminants. **International Journal of Parasitology**, v. 26, n. 8/9, p. 869-877, Aug./Sept. 1996. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0020-7519\(96\)80058-0](https://doi.org/10.1016/S0020-7519(96)80058-0)

COSTA, R. L. D.; BUENO, M. S.; VERÍSSIMO, C. J.; CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E.; OLIVEIRA, S. M.; SPÓSITO-FILHA, E.; OTSU, I. P. Performance and nematode infection of ewe lambs on intensive rotational grazing with two different cultivars of *Panicum maximum*. **Tropical Animal Health and Production**, v. 39, n. 4, p. 255-263, 2007.

CUNHA, E. A. da; BUENO, M. S.; SANTOS, L. E. dos; RODA, D. S.; OTSUK, I. P. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Suffolk alimentados com diferentes volumosos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 4, p. 671-676, 2001.

FAO. **Resistência a los antiparasitários: estado actual com enfasis en America Latina**. Roma: FAO, 2003. 52 p. (Estudio FAO producción y sanidad animal, 157).

FONSECA, J. F. da. Atualidades e perspectivas para a caprinovinocultura na Região Sudeste do Brasil. In: WORKSHOP SOBRE INTEGRAÇÃO DA CAPRINOVINOCULTURA COM A BOVINOCULTURA DE LEITE NA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL, 1., 2003, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2003. p. 145-147. (Embrapa Gado de Leite. Documentos, 95).

FLEMING, M. W.; CONRAD, S. D. Effects of exogenous progesterone and/or prolactin on *Haemonchus contortus* infections in

ovariectomized ewes. **Veterinary Parasitology**, v. 34, n. 1/2, p. 57-62, Nov. 1989.

GAZDA, T. L. **Distribuição de nematódeos parasitos de ovinos em pastagens tropicais e temperadas**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

GAZDA, T. L.; PIAZZETTA, R. G.; OIKAWA, M. G.; RODRIGUES, C. S.; DITTRICH, J. R.; THOMAZ-SOCCOL, V. Infective larvae of gastrointestinal nematoda of sheep in summer and winter pasture. In: WORLD CONFERENCE ON ANIMAL PRODUCTION, 9.; REUNIÃO DA ASSOCIAÇÃO LATINOAMERICANA DE PRODUÇÃO ANIMAL, 18., Porto Alegre. **Proceedings: contributed papers-abstracts**. Porto Alegre: World Association of Animal Production: ALPA: SBZ: UFRGS, 2003. p. 225.

GOMES, C. S. **Efeito da estrutura de pastagens temperadas sobre o consumo de eqüinos em pastejo**. 2003. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal Fitotecnia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

KAMBARA, T.; McFARLANE, R. G. Changes in T cell subpopulations of sheep due to age and dietary protein intake; association with protective immunity to *Trichostrongylus colubriformis*. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 51, n. 1/2 p. 127-135, May, 1996.

MACHADO, L. A. Z.; KICHEL, A. N. **Ajuste de lotação no manejo de pastagens**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Campo Grande; Embrapa Gado de Corte: Seprotur; Repasto, 2004. 55 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 62). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/38257/1/DOC200462.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2019.

MOLENTO, M. B. Resistência de helmintos em ovinos e caprinos. **Revista Brasileira de Parasitologia**, v. 13, p. 82-87, 2004. Suplemento 1.

MORAES, F. R.; THOMAZ-SOCCOL, V.; ROSSI JUNIOR, P.; WOLFF, F. M.; CASTILHO, G. G. Susceptibilidade de ovinos das raças Suffolk e Santa Inês à infecção natural por tricostrongilídeos. **Archives of Veterinary Science**, v. 6, p. 63-69, Jan. 2000.

MOSS, R. A.; VLASSOFF, A. Effect of herbage species on gastrointestinal roundworm populations and their distribution. **New Zealand Agricultural Research**, v. 36, p. 371-375, 1993.

NIETO, L. M.; MARTINS, E. N.; MACEDO, F. de A. F. de; ZUNDT, M. Observações epidemiológicas de helmintos gastrintestinais em ovelhas mestiças manejadas em pastagens com diferentes hábitos de crescimento. **Ciência Animal Brasileira**, v. 4, n. 1, p. 45-51, jan./jun. 2003.

NIEZEN, J. H.; CHARLESTON, W. A. G.; HODGSON, J.; MILLER, C. M.; WAGHORN, T. S.; ROBERTSON, H. A. Effect of plant species on the larvae of gastrointestinal nematodes which parasitise sheep. **International Journal for Parasitology**, v. 28, n. 5, p. 791-803, May, 1998. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0020-7519\(98\)00019-8](https://doi.org/10.1016/S0020-7519(98)00019-8).

OLIVEIRA, S. M.; SPÓSITO-FILHA, E.; VERÍSSIMO, C. J.; REBOUÇAS, M. M.; CUNHA, E. A.; BUENO, M. S.; SANTOS, L. E.; LARA, M. A. C. Helmintos gastrintestinais em ovinos de corte no Estado de São Paulo. **Jornal Brasileiro de Patologia**, v. 37, p. 217, 2001. Resumo apresentado no XV Congresso Latinoamericano de Parasitologia, XVII Congresso Brasileiro de Parasitologia, I Congresso da Sociedade Paulista de Parasitologia, 2001, São Paulo.

PINHEIRO, A. da C.; MACEDO, J. B. R. R. de; ECHEVARRIA, F. A. M.; ALVES-BRANCO, F. de P. J. Localização de helmintos

no intestino delgado de ovinos e bovinos. In: COLETÂNEA das pesquisas: medicina veterinária: parasitologia. Bagé: EMBRAPA-CNPO, 1987. v. 5., t. 2 p. 213-217. (EMBRAPA-CNPO. Documentos, 3). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/180731/1/Pinheiro-et-al.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2019.

RAMOS, J. L. de F.; COSTA, R. G. MEDEIROS, A. N. de. Desempenho Produtivo de Cabritos Submetidos a Diferentes Períodos de Aleitamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 3, p. 684-690, 2004. DOI: 1590/S1516-35982004000300017.

REINECKE, R. K. **Veterinary Helminthology**. Durban: Butterworth & Co, 1983. 392 p.

RESENDE, K. T. de; FERNANDES, M. H. M.; TEIXEIRA, I. A. M. de A. Exigências nutricionais de caprinos e ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **A produção animal e o foco no agronegócio: anais**. Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. p. 114-135.

ROCHA, R. A.; AMARANTE, A. F. T.; BRICARELLO, P. A. Influence of reproduction status on susceptibility of Santa Inês and Ile de France ewes to nematode parasitism. **Small Ruminant Research**, v. 55, n. 1/3, p. 65-75, Oct. 2004.

ROCHA, R. A.; AMARANTE, A. F. T.; BRICARELLO, P. A. Resistance of Santa Inês and Ile de France suckling lambs to gastrointestinal nematode infections. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 14, n. 1, p. 17-20, jan./mar. 2005.

SCHALLIG, H. D. F. H. Immunological responses of sheep to *Haemonchus contortus*. **Parasitology**, v. 120, p. S63-S72, 2000. DOI:10.1017/S003118209900579X

SILVA, H. W. da; GUIMARÃES, C. R. B.; OLIVEIRA, T. S. Aspectos da exploração da caprinocultura leiteira no Brasil. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v. 2, n. 2, p.121-125, dez. 2012.

SINDAN - SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA SAÚDE ANIMAL. **Compêndio de produtos veterinários**.

Disponível em: <<http://www.sindan.org.br/>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

SOTOMAIOR, C. S.; MORAES, F. R.; SOUZA, F. P. de; MILCZEWSKI, V.; PASQUALIN, C. A. **Parasitoses gastrintestinais dos ovinos e caprinos**: alternativas de controle. Curitiba: EMATER-PR, 2009. 36 p.

SOUZA, D. de A. Integrando manejo da pastagem e controle da verminose. (Dicas de Sucesso). **FarmPoint**, 04 jul. 2006. 3 p. Disponível em: <<http://www.farmpoint.com.br/?actA=7&arealD=1&secaoID=4&noticialD=217>>. Acesso em: 25 mar. 2019.

SRÉTER, T.; KASSAI, T.; TAKÁCS, E. The heritability and specificity of responsiveness to infection with *Haemonchus contortus* in sheep. **International Journal of Parasitology**, v. 24, n. 6, p. 871-876, Sept. 1994.

STEAR, M. J.; MURRAY, M. Genetic resistance to parasitic disease: particularly of resistance in ruminants to gastrointestinal nematodes. **Veterinary Parasitology**, v. 54, n. 1/3, p. 161-176, Aug. 1994.

TORRES-ACOSTA, J. F. J.; HOSTE, H. Alternative or improved methods to limit gastro-intestinal parasitism in grazing sheep and goats. **Small Ruminant Research**, v. 77, n. 1/2, p. 159-173, July. 2008. DOI: 10.1016/j.smallrumres.2008.03.009

UENO H. **Cultivo quantitativo de larvas de nematódeos gastrintestinais ruminantes com tentativa para pré diagnóstico**. Tokyo: JICA, 1995. p. 138.

UENO, H., GONÇALVES, P. C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes**. 4. ed. Tokyo: Japan International Cooperation Agency, 1998. 143 p.

VAN WYK, J. A.; BATH, G. F. The FAMACHA system for managing Haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. **Veterinary Research**, v. 33, n. 5, p. 509-529, Sep./Oct. 2002. DOI: 10.1051/vetres:2002036

VERISSIMO, C. J. Causas de mortalidade em um criatório ovino no Estado de São Paulo, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 68, p. 103, 2001. Suplemento. 1 CD-ROM. Resumo apresentado na 14ª. Reunião Anual do Instituto Biológico, São Paulo, 2001.

VERÍSSIMO, C. J.; LARA, M. A. C.; BUENO, M. S.; CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E.; OLIVEIRA, S. M.; REBOUÇAS, M. M.; SPÓSITO-FILHA, E. Susceptibility to gastrointestinal parasites in meat type ewes and ewe lambs reared in intensive production system, and genetic markers. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINARIA, 12.; SEMINÁRIO DE PARASITOSE NA CLÍNICA DE PEQUENOS ANIMAIS, 1.; SEMINÁRIO DE COCCÍDIOS E COCCIDIOSES, 1.; SEMINÁRIO DE MANEJO INTEGRADO DA RESISTÊNCIA, 1.; CURSO DE GEOPROCESSAMENTO E SEU USO EM ESTUDOS EPIDEMIOLÓGICOS, 2002, Rio de Janeiro. **[Anais...]**. Rio de Janeiro: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 2002. 1 CD-ROM.

VIEIRA, L. da S. **Alternativas de controle de verminose gastrintestinal dos pequenos ruminantes**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2003. 10 p. (Embrapa Caprinos. Circular Técnica, 29).

Disponível em: < <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/26754/1/CT-29.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2019.

VIEIRA, L. da S. Métodos alternativos de controle de nematóides gastrintestinais em caprinos e ovinos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 3; FEIRA NACIONAL DO AGRONEGÓCIO DA CAPRINO-OVINOCULTURA DE CORTE, 2007, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA-PB, 2007. 12 f. 1 CD-ROM. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/42340/1/AAC-Metodos-alternativos.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2019.

WHITLOCK, H. V. Some modifications of the McMaster eggs counting technique and apparatus. **Journal of Scientific and Industrial Research**, v. 21, p. 177-80, 1948.

YAMAMOTO, S. M.; MACEDO, F. A. F.; GRANDE, P. A.; MARTINS, E. N.; ZUNDT, M.; MEXIA, A. A.; NIETO, L. M. Produção e contaminação por helmintos parasitos de ovinos, em forrageiras de diferentes hábitos de crescimento. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 26, n. 3, p. 379-384, 2004.

## Produção de pequenos ruminantes a pasto: viabilidade, desafios e inovações no manejo

Paulo César de Faccio Carvalho<sup>1</sup>; Angel Sánchez Zubieta<sup>2</sup>; Arthur Pontes Prates<sup>3</sup>; Laís Leal da Cunha<sup>4</sup>; Jean Victor Savian<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Engenheiro-agrônomo, mestrando em Zootecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, autônomo, Porto Alegre, RS.

<sup>3</sup> Zootecnista, doutor em Zootecnia, Professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

<sup>4</sup> Médica-veterinária, mestranda em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

<sup>5</sup> Zootecnista, doutor em Zootecnia, Pesquisador do Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Treinta y Tres, Uruguay.

### Introdução

Em nível global, as áreas de pastagens estendem-se por 50 milhões de km<sup>2</sup>, e estão presentes especialmente em países menos desenvolvidos (Reid et al., 2004), em que 70% dos animais domésticos estão localizados (O'Mara, 2012). Os ruminantes têm um nicho especial nesses ecossistemas pastoris, sendo que a sua criação ocorre principalmente em áreas não aptas para a agricultura; isto é, em pastagens seminaturais e áreas marginais (Mottet et al., 2017).

A diversidade de raças e rusticidade dos pequenos ruminantes permitem a produção de carne, leite e fibras em várias regiões do mundo (Bradford; Fitzhugh, 1983), mesmo em condições vulneráveis, onde a criação de grandes ruminantes tem pouca viabilidade. Em nível global, ovinos e caprinos representam 56% da população de ru-

minantes domésticos, de onde se origina a produção de carne e leite da ordem de 15 milhões de toneladas e 29 milhões de toneladas, respectivamente (FAOSTAT, 2017).

No Brasil, o rebanho ovino alcança 17,9 milhões de cabeças segundo estatísticas de 2017, localizados principalmente no Nordeste (64%) e Sul (24%), sendo a Bahia e o Rio Grande do Sul os estados com maior número de animais (IBGE, 2018). Atualmente, a produção de ovinos cresce a taxas anuais de 3,86%, principalmente nos Estados do Paraná, São Paulo, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, com o objetivo de fornecer carne de cordeiro para os grandes centros consumidores (Raineri et al., 2015). Já na caprinocultura, o rebanho de 9,5 milhões de cabeças concentra-se no Nordeste, sendo essa região responsável por 93% da população (IBGE, 2019). Semelhante ao que ocorre na produção de ovinos, a caprinocultura busca nichos de mercado próximos aos grandes centros consumidores para venda de carne e lácteos (Ribeiro; Ribeiro, 2010). Em 2016, a produção nacional de carne ovina, e carne e leite de caprinos foram de 91 mil t, 31 mil t e 253 mil t, respectivamente (EMBRAPA, 2019). Porém, considerando o potencial forrageiro do Brasil (Carvalho et al., 2019), esses níveis de produção poderiam facilmente ser multiplicados com ajustes no manejo das pastagens.

Pastos têm crescimento estacional, e a produção animal segue os padrões de disponibilidade de forragem ao longo do ano. Contudo, contamos no Brasil com razoável diversidade de gramíneas e leguminosas, nativas e cultivadas, para compor sistemas de produção e delinear planejamentos forrageiros dos mais diversos. A combinação de forrageiras, níveis de adubação, épocas de plantio etc., para criar ofertas de forragem constantes não é simples (Carvalho et al., 2019). Aliás, atingir boa produção de forragem de forma a reduzir o vazio forrageiro, per se, não infere sobre o consumo diário individual dos animais, que é o fator que define o atendimento ou não, dos re-

querimentos nutricionais e determina o nível de produção (Hodgson, 1990; Illius; Jessop, 1996).

A ciência animal convencional aborda aspectos nutricionais, genéticos, reprodutivos, sanitários e gerenciais, como principais limitantes da produção animal a pasto. Nós trazemos uma visão não convencional para o tema; um paradigma que, em nosso entendimento, constitui limite fundamental ao avanço da produção animal em ambientes pastoris. Referimo-nos ao papel dominante da estrutura do pasto no processo ingestivo dos animais (Carvalho et al., 2001; Silva; Carvalho, 2005; Carvalho, 2013) e, portanto, na ingestão de nutrientes na escala de segundos, com consequências preponderantes na produção animal em escala de dias (Carvalho, 2013). Em outras palavras, pequenos ruminantes têm que preencher requerimentos diários a partir de decisões por segundo!

Nesse manuscrito, apresentaremos o manejo da estrutura do pasto como viabilizador da produção de pequenos ruminantes, cuja proposta é válida também para grandes ruminantes. Introduziremos um novo conceito de manejo do pastejo denominado “Rotatínuo” (RN), como alternativa à solução dos entraves da produção de pequenos ruminantes a pasto. Apresentaremos resultados de pesquisas aplicando o RN em pastagens como ilustração dos conceitos envolvidos, e apresentaremos sugestões de metas de manejo de altura para forrageiras tropicais e temperadas fundamentadas no conceito do RN. Finalmente, demonstraremos resultados de incrementos substanciais na produção de pasto, no desempenho animal e qualidade de carcaça, assim como na preservação do meio ambiente.

### **Desafios da produção de pequenos ruminantes a pasto**

A maioria dos ovinos e caprinos no Brasil são criados em áreas marginais, a pasto. A criação ocorre em pequenas propriedades; na média, rebanhos de 29 cabeças, mantidos em áreas de 13 ha,

principalmente constituídas de pastagens naturais ou naturalizadas (Hermuche et al., 2013). São sistemas de subsistência, onde predomina a visão equivocada de que os pequenos ruminantes são “vacas pequenas”, com vantagem de aproveitar bem os pastos (i.e., pastos rapados). As lotações são geralmente excessivas, havendo degradação dos pastos e redução no consumo de nutrientes. Como consequência, o consumo de energia em níveis de manutenção ou menores resultam em baixo ganho de peso, alta incidência de parasitos e mortalidade (Albuquerque; Oliveira, 2015; Raineri et al., 2015), além de baixa eficiência reprodutiva (Delgadillo; Martin, 2015). Essas ineficiências afetam o restante da cadeia produtiva. A oferta de produtos é instável e de baixa qualidade (Madruga; Bressan, 2011), gerando restrições de comercialização (Albuquerque; Oliveira, 2015). Além disso, o conceito contemporâneo de “qualidade de produto” ultrapassa as características sensoriais, necessitando também atender a requisitos como bem-estar animal e baixo impacto ambiental nos modelos de produção (Pirisi et al., 2007). Esses são desafios intangíveis para o produtor, mas de primeira importância para a sustentabilidade da pecuária no Brasil (Euclides-Filho, 2004).

A produção de ovinos é sensível às variações da produção de pasto ao longo do ano. Por exemplo, Albuquerque e Oliveira (2015) constataram perdas de peso de até 20% em animais de recria. O desempenho afeta diretamente a qualidade da carcaça. Por exemplo, Carvalho et al. (2006) observaram menor rendimento de carcaça em animais a pasto com ganho médio diário (GMD) de 113 g/dia, sendo que os pesos de abate, carcaça quente, filé mignon, paleta e costela foram de 14% a 26% inferiores, quando comparados a animais com ganhos superiores a 219 g/animal/dia.

Os climas tropicais e subtropicais influenciam o desenvolvimento e a sobrevivência de parasitos gastrintestinais que acabam refletindo em perda de 30% a 40% no desempenho animal (Roberto et al., 2018). Trabalho realizado por Oliveira et al. (2017) demonstrou perdas econômicas por mortalidade de origem parasitária em ovinos, da

ordem de R\$ 2.016.000,00/ano, representando 78% dos surtos por parasitoses. A prevalência de 80% do gênero *Haemonchus* sp. justifica, consideravelmente, esse impacto negativo no desenvolvimento dos ovinos, e representa um grande desafio da alimentação a pasto (Amarante; Sales, 2007).

A eficiência reprodutiva do rebanho afeta a magnitude e a constância da produção de carne, leite e fibras. Nesse sentido, é conhecida a importância do atendimento dos requerimentos nutricionais para alcançar altas taxas de prenhez e desmame (Kenyon et al., 2011). No Brasil, Ribeiro et al. (2002) registraram que a taxa de prenhez do rebanho ovino em diferentes regiões do Rio Grande do Sul é de 81%, sendo que em países, como Nova Zelândia e Austrália, é superior a 92%. Além da taxa de prenhez, a sobrevivência pós-parto determina a taxa de desmame, a qual depende do peso ao nascer e da ingestão diária de leite, fatores esses que estão diretamente influenciados pela nutrição da fêmea a pasto (Greenwood et al., 1998; Banchemo et al., 2006; Everett-Hincks; Dodds, 2008).

O insucesso dos sistemas de produção a pasto conduz à adoção de técnicas como a suplementação e suas derivações, como o creep-feeding, para atender a elevada exigência nutricional dos pequenos ruminantes. Mas então qual o principal desafio a ser superado? No contexto da produção a pasto, acreditamos que o fator que mais determina o desempenho dos animais seja o consumo de forragem (Hodgson, 1990; Illius; Jessop, 1996). Assim sendo, o maior desafio é o de maximizar a obtenção de nutrientes diretamente do pasto. Para tanto, e diferentemente do que comumente se acredita, os pastos podem prover a totalidade dos nutrientes requeridos. Todos os pastos têm qualidade. E todos têm uma estrutura ótima para serem colhidos em pastejo. Nem antes, nem depois. O fundamento que rege todo o conceito que apresentaremos a seguir é que a ingestão a pasto é mais limitada pelos atributos estruturais da planta do que pela sua composição química.

## O pastoreio “rotatínuo”: meta de manejo que otimiza a produção de pasto, o desempenho animal, e minimiza impactos ambientais

As gramíneas, especialmente as tropicais, são consideradas como de baixa qualidade (Sollenberger; Burns, 2001), por terem menor conteúdo de proteína e maior teor de fibra (Van Soest, 1994), embora tenham boa persistência; já as leguminosas são de melhor qualidade, mas de menor persistência. A ciência em nutrição animal sempre pontuou as limitações nutricionais dos pastos ao consumo e desempenho animal por analogias de relações de causa-efeito com situações de alimentação no cocho (e.g., Forbes; Bairro, 1992; Van Soest, 1994; Allen, 1996; National Research Council, 2001), pois experimentos sobre nutrição a pasto são caros, complicados e raros. A consequência de predominar relações de causa-efeito desenvolvidas em condições de confinamento tem sido a sobrevalorização da composição química da forragem (limitações no rúmen) sobre o processo de captação de forragem (limitações fora do rúmen). Sendo essa última função da estrutura do pasto (Carvalho et al., 2001), e não da qualidade (Silva; Carvalho, 2005).

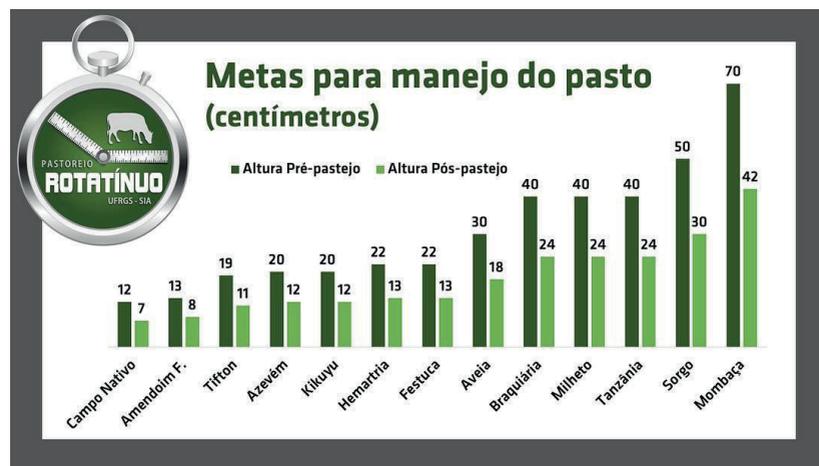
Entre as variáveis estruturais, a altura do pasto é a que guarda maior relação com a velocidade de ingestão dos animais (Allden; Whittaker, 1970; Gibb et al., 1997; Laca et al., 1992). Portanto, trata-se de parâmetro de fácil adoção para manejo. Pesquisas recentes têm focado na investigação das alturas ótimas que maximizem a taxa de ingestão pelos animais em pastejo, reconhecendo o fator ‘tempo’ como principal limitante do consumo (Carvalho, 2013). Cada espécie forrageira tem uma estrutura ideal que favorece a colheita e a ingestão de nutrientes. De forma geral, pastos altos facilitam bocados grandes, mas reduzem a sua frequência, enquanto que pastos baixos permitem bocados pequenos com maior frequência. Em ambos os casos a taxa de ingestão é reduzida (Goncalves et al., 2009; Fonseca et al., 2012; Mezzalira et al., 2014; Amaral et al., 2013). Identificar a al-

tura do pasto que maximiza a taxa de ingestão é fundamental para não limitar o consumo e o desempenho animal, mas não garante que o objetivo seja alcançado (Carvalho et al., 2019). Por exemplo, esse conceito aplicado a um pastoreio rotativo só garante a meta de altura de entrada na faixa. Na hipótese de os animais permanecerem na faixa até que toda a forragem seja consumida, é óbvio que a máxima taxa de ingestão não estará garantida, a despeito de se entrar com os animais na altura ótima. Durante o processo de desfolha, a estrutura inicial (e.g., altura, densidade, massa de folha, arranjo espacial) vai-se perdendo a cada bocado (Carvalho et al., 2016), até que a capacidade de ingestão caia abruptamente. Carvalho (2013) demonstrou que essa dinâmica do rebaixamento do pasto não afeta a velocidade de ingestão até que 40% da altura inicial seja rebaixada. A partir daí ela decresce linearmente. Ou seja, a partir de uma altura ótima, a velocidade de ingestão segue sendo maximizada, e permanece constante, até que a altura inicial diminua em 40%, de onde se despreende a existência de uma altura ótima de saída dos animais da faixa, no caso de um pastoreio rotativo.

Carvalho (2013) ressignificou os atributos de estrutura de planta e capacidade de ingestão em um conceito de manejo denominado Pastoreio “Rotatínuo” (RN), que aplicado em pastoreio rotativo estabelece faixas ótimas de manejo (altura pré-pastejo e pós-pastejo) que permitem aos animais maximizarem a taxa de ingestão (Figura 1). Nesse conceito de manejo, a proposta de limite de rebaixamento em 40% da altura ótima resulta, quando aplicado num rotativo, em um manejo de baixa intensidade (leve rebaixamento) e alta frequência de pastejo (poucos dias de descanso). Trata-se de um conceito de manejo baseado no comportamento ingestivo dos animais, orientado a maximizar o consumo de nutrientes, que resulta em benefícios para a planta, o animal e o ambiente.

É importante salientar que a altura do pasto responsável pela maximização da taxa de ingestão é similar entre ovinos e bovinos. Por

exemplo, Gonçalves et al. (2009) demonstraram que a taxa de ingestão do estrato inferior em uma pastagem natural é maximizada em alturas de 10 cm e 11,5 cm para ovinos e novilhas, respectivamente. Isso é explicado pela profundidade do bocado, variável que mais afeta a massa do bocado e a taxa de ingestão, que é indiferente à espécie animal. A profundidade do bocado é uma fração constante de aproximadamente 50% da altura do perfilho estendido (Carvalho, 2013). Portanto, o fato de os pequenos ruminantes terem menor largura da maxila, e não usarem a língua para incrementar a área de captura de forragem pelo bocado, faz com que o valor da taxa de ingestão seja menor, mas o ponto de altura que a maximiza seja praticamente a mesma.



**Figura 1.** Meta de manejo de forrageiras temperadas e tropicais sob o conceito do Pastoreio Rotatínuo. A altura de pré-pastejo reflete a altura ótima para máxima taxa de ingestão.

Fonte: Adaptado de Carvalho (2013).

Estudos recentes compararam o pastoreio RN com o pastoreio rotativo (RT) tradicional, demonstrando que o RN promove a produção de pasto, o que pode reduzir os efeitos da instabilidade na produção de forragem ao longo do ano. Schons (2015), comparando ambos

os manejos, observou que no RN a taxa de acúmulo diário de pastagens de azevém foi 36% maior, o qual incrementou em 1,89 t MS/ha ou 22%, a produção de forragem em 150 dias de pastejo. Isso, somado à maior capacidade de ingestão dos animais, resulta em maior desempenho individual e por área. Por outra parte, a eficiência de utilização do pasto foi 15,1 vs. 21,1 kg MS consumida por kg de PV ganho, refletindo maior qualidade do pasto no RN (Schons, 2015). Por exemplo, Savian et al. (2018) observaram que, com relação ao RT, os ovinos pastejando azevém anual sob manejo RN incrementaram em 15% o consumo diário de matéria orgânica, enquanto que no trabalho de Schons et al. (submetido), o GMD e o GPV por ha foram 73% e 55% superiores, respectivamente.

O maior desempenho individual tem implicações na qualidade do produto final e, portanto, na sua comercialização. Savian et al. (in prep.)<sup>1</sup> observaram que no pastejo RN as carcaças de cordeiros apresentaram maior peso vivo final, peso de carcaça e de cortes comerciais, assim como maior marmoreio, quando comparados aos ovinos em manejo RT.

Outro grande desafio da produção de pequenos ruminantes a pasto que o RN auxilia a resolver é o controle parasitário. Schons (2015) observou que o número de ovos por grama de fezes foi de 704 vs. 2.472 para animais sob manejo RN e rotativo clássico, respectivamente, o que representa uma redução de 72% na infestação parasitária. Isso pode ser explicado pelo fato de que a maior parte das larvas infectantes (L3) concentra-se na parte basal do pasto (Almeida et al., 2005). A ingestão de larvas sempre é elevada quando o manejo obriga os animais a consumirem a forragem mais próxima ao solo (Pegoraro et al., 2008; Gazda et al., 2009). Como no RN, os animais consomem apenas as partes mais superiores do pasto; a probabilidade de ingestão de L3 é muito menor. Além disso, o maior GMD no manejo RN, pela maior ingestão de nutrientes, permite melhor resposta imunológica (Mavrot et al., 2015). Portanto, o pastoreio

RN pode reduzir a mortalidade, diminuindo o custo em dosagem de vermífugos e melhorando a eficiência de utilização dos nutrientes ingeridos para fins produtivos (Amarante, 2014).

Outros benefícios intangíveis para o produtor, mas importante para sustentabilidade dos sistemas de produção, é o impacto da produção animal sobre o meio ambiente. O pastoreio RN reduziu em 12%, 63% e 39% as emissões de metano por kg de matéria orgânica consumida, por kg de ganho diário de peso e por kg de peso vivo por hectare/dia, respectivamente, quando comparado ao manejo rotativo tradicional (Savian et al., 2018). Assim, o RN se distingue como potente ferramenta de preservação do ambiente nos sistemas pastoris e na promoção dos produtos oriundos do pasto. Isso é importante, já que países importadores de carne brasileira podem adotar estratégias de mercado de 'baixo impacto ambiental', ou seja, restringir as importações de países com altas emissões de gases de efeito estufa (Du et al., 2018).

Os consumidores a cada dia exigem maior qualidade nos produtos animais (Hermuche et al., 2013). A carne proveniente de animais a pasto é percebida como saudável e promotora do bem-estar animal (Lobato et al., 2015). Em relação a isso, o RN promove o consumo preferencial de folhas, tecidos esses com maior concentração de ácidos graxos insaturados (Elsgerma, 2015). Esses compostos são transformados no rúmen em conjugados de ácido linoleico (CLA: C18:2 Cis-9 trans-11; Elsgerma, 2015), os quais têm propriedades anti-inflamatórias, anticarcinogênicas e redutoras de colesterol (Provenza et al., 2019). É de se supor, portanto, a possibilidade de que o RN promova a maior concentração desses compostos benéficos para a saúde humana, embora essa hipótese ainda precise ser estudada.

<sup>1</sup> SAVIAN, J. V.; SCHONS, R. M. T.; CAETANO, L. A. M.; PENSO, J. F.; DE SOUZA-12 FILHO, W.; ZUBIETA, A. S.; KINDLEIN L.; BINDELLE, J.; BAYER, C.; CARVALHO, 13 P. C. F. Rotatinuous stocking is a win-win grazing management strategy that allows 14 good meat production with environmental sustainability: An example of climate-15 smart livestock production. In prep.

## Considerações finais

A criação de pequenos ruminantes no Brasil é uma atividade desenvolvida principalmente a pasto. Isso representa desafios e oportunidades para a exploração de níveis de produção de acordo com o potencial forrageiro do país, que abrange grande diversidade de espécies tropicais, temperadas, em monocultura ou consorciadas, em sistemas pecuários ou integrados com lavoura. Na ciência das pastagens no Brasil, são comuns os relatos que associam o baixo desempenho dos animais a pasto à “baixa qualidade” das forrageiras. Isso conduz, na maioria dos casos em que se pretende atingir níveis aceitáveis de produção, à adoção de suplementação em pastejo, sendo que esses níveis de produção poderiam ser atingidos somente com pasto, em grande parte das situações. Porém, em primeira instância é necessário um planejamento forrageiro para prover disponibilidade de folhas verdes ao longo do ano. Concomitantemente, um manejo adequado do pasto, para confrontar o problema de colheita e ingestão que se apresenta aos animais em pastejo. É preciso manipular a estrutura do pasto de forma a facilitar o processo ingestivo na escala de segundos, na escala de bocados, para obter incrementos produtivos na escala de dias.

A altura do pasto é um indicador da quantidade, estrutura e capacidade de ingestão dos animais, que, como meta de manejo, é de fácil adoção. A proposta de manejo da altura pré e pós-pastejo que permite aos animais maximizarem a taxa de ingestão por unidade de tempo, denominada Pastoreio “Rotatínuo”, é uma inovação tecnológica de custo zero que atende, direta ou indiretamente, aos principais desafios da produção de animais a pasto, tais como, a produção insuficiente de forragem, baixo desempenho e qualidade do produto animal, alta incidência de verminose e depleção do meio ambiente. Além disso, há evidências iniciais que nos fazem acreditar que o pastoreio “Rotatínuo” possa promover o bem-estar animal e da qualidade nutritiva da carne e do leite.

## Referências

ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R. de; OLIVEIRA, L. S. **Produção de ovinos de corte**: terminação de cordeiros no semiárido. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2015. 58 p. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/126809/1/CNPC-2015-Producao.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2019.

ALLDEN, W. G.; WHITTAKER, I. A. The determinants of herbage intake by grazing sheep: The interrelationship of factors influencing herbage intake and availability. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 21, n. 1, p. 755-766, 1970.

ALLEN, M. S. Physical constraints on voluntary intake of forages by ruminants. **Journal of Animal Science**, v. 74, n. 12, p. 3063-3075, Dec. 1996.

ALMEIDA, L. R.; CASTRO, A. A.; SILVA, F. J.; FONSECA, A. H. Development, survival and distribution of infective larvae of ruminants gastrointestinal nematodes, in the dry season of the “Fluminense lowland”, State of Rio de Janeiro, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 14, n. 3, p. 89-94, Jul./Sep. 2005.

AMARAL, M. F.; MEZZALIRA, J. C.; BREMM, C.; TRINDADE, J. K.; GIBB, M. J.; SUÑÉ, R. W.; CARVALHO, P. C. de F. Sward structure management for a maximum short-term intake rate in annual ryegrass. **Grass and Forage Science**, v. 68, n. 2, p. 271-277, June, 2013. DOI: 10.1111/j.1365-2494.2012.00898.x

AMARANTE, A. F. T.; SALES, R. de O. Controle de endoparasitoses dos ovinos: uma revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 1, n. 1, p. 14-36, 2007.

BANCHERO, G. E.; PEREZ CLARIGET, R.; BENCINI, R.; LINDSAY, D. R.; MILTON, T. J. B.; MARTIN, G. B. Endocrine and metabolic factors involved in the effect of nutrition on the production of colostrum in female sheep. **Reproduction Nutrition Development**, v. 46, n. 4, p. 447-460, Jul./Aug. 2006. DOI:10.1051/rnd:2006024.

BRADFORD, G. E.; FITZHUGH, H. A. hair sheep: A General Description In: FITZHUGH, H. A.; BRADFORD, G. E. (Ed). **Hair sheep of Western Africa and the Americas**: a genetic resource for the tropics. Boulder: Westview Press, 1983. p. 3-22. (A Winrock International study).

CARVALHO, P. C. de F. Harry Stobbs Memorial Lecture: can grazing behavior support innovations in grassland management? **Tropical Grasslands, Forrajes Tropicales**, v. 1, n. 2, p. 137-155, 2013. DOI: [https://doi.org/10.17138/tgft\(1\)137-155](https://doi.org/10.17138/tgft(1)137-155).

CARVALHO, P. C. de F.; BREMM, C.; BONNET, O. J. F.; SAVIAN, J. V.; SCHONS, R. M. T.; SZYMCZAK, L. S.; PORTUGAL, T. B.; MOOJEN, F. G.; SILVA, D. F. F.; MARIN, A.; GANDARA, L.; BOLZAN, A. M. S.; NETO, G. F. DA S.; DE MORAES, A.; MONTEIRO, A. L. G.; DOS SANTOS, D. T.; LACA, E. Como a estrutura do pasto influencia o animal em pastejo? Exemplificando as interações planta-animal sob as bases e fundamentos do Pastoreio “Rotatínuo”. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 8., 2016, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 2016. p. 319-333.

CARVALHO, P. C. de F.; OLIVEIRA, J. O. R.; PONTES, L. da S.; SILVEIRA, E. O. da; POLI, C. H. EC.; RÜBENSAM, J. M.; SANTOS, R. J. dos. Características de carcaça de cordeiros em pastagem de azevém manejada em diferentes alturas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 7, p. 1193-1198, jul. 2006. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/AI-SEDE/36317/1/41n07a17.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2019.

CARVALHO, P. C. de F.; RIBEIRO FILHO, H. M. N.; POLI, C. E. C.; MORAES, A. de; DELAGARDE, R. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **A produção animal na visão dos brasileiros**: anais. Piracicaba: SBZ, 2001. p. 853-871. 1 CD-ROM.

CARVALHO, P. C. de F.; WALLAU, M. O.; ABUQUERQUE, P. N.; SZYMCZAK, L. S.; ZUBIETA, A. S.; SAVIAN, J. V.; MORAES, A. de; NABINGER, C. Forrageiras de clima temperado. In: FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A. (Ed.). **Plantas forrageiras**. 2019. No prelo.

DELGADILLO, J. A.; MARTIN, G. B. Alternative methods for control of reproduction in small ruminants: a focus on the needs of grazing industries. **Animal Frontiers**, v. 5, n. 1, p. 57-65, Jan. 2015.

DU, Y.; GEL, Y.; REN, Y.; FAN, X.; PAN, K. LIN, L.; WU, XU.; MIN, Y.; MEYERSON, L.; HEINO, M.; CHANG, S. X.; LIU, X.; MAO, F.; YANG, G.; PENG, C.; QU, Z.; CHANG, J.; DIDHAM, R. K. A global strategy to mitigate the environmental impact of China's ruminant consumption boom. **Nature Communications**, v. 9, n. 1, 4133, Oct. 2018. DOI: 10.1038/s41467-018-06381-0.

ELSGERMA, A. Grazing increases the unsaturated fatty acid concentration of milk from grass-fed cows: a review of the contributing factors, challenges and future perspectives. **European Journal of Lipid Science and Technology**, v. 117, n. 9, p. 1345-1369, Sep. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1002/ejlt.201400469>.

EMBRAPA. Centro de Inteligência e Mercado de Ovinos e Caprinos. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/cim-inteligencia-e-mercado-de-caprinos-e-ovinos/apresentacao>>. Acesso em: 10 maio 2019.

EUCLIDES-FILHO, K. Supply chain approach to sustainable beef production from Brazilian perspective. **Livestock Production Science**, v. 90, n. 1, p. 53-61, Oct. 2004. DOI: 10.1016/j.livprodsci.2004.07.006.

EVERETT-HINCKS, J. M.; DODDS, K. G. Management of maternal-offspring behavior to improve lamb survival in easy care sheep systems. **Journal of Animal Science**, v. 86, suppl. 14, p. E259–E270, Apr. 2008. DOI: 10.2527/jas.2007-0503.

FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Production live animals, 2017**. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL>>. Acesso em: 24 abr. 2019.

FONSECA, L.; MEZZALIRA, J. C.; BREMM, C.; FILHO, R. S. A.; GONDA, H. L.; CARVALHO, P. C. F. Management targets for maximizing the short-term herbage intake rate of cattle grazing in Sorghum bicolor. **Livestock Science**, v. 145, n. 1/3, p. 205-2011, May, 2012.

FORBES, J. M.; BARRIO, J. P. Abdominal chemio- and mechanosensitivity in ruminants and its role in the control of intake. **Experimental Physiology**, v. 77, n. 1, p. 27-50, Jan. 1992. DOI: <https://doi.org/10.1113/expphysiol.1992.sp003581>.

GAZDA, T. L.; PIAZZETTA, R. G.; DITTRICH, J. R.; MONTEIRO, A. L. G.; THOMAZ-SOCCOL, V. Distribution of nematode larvae of sheep in tropical pasture plants. **Small Ruminant Research**, v. 82, n. 2/3, p. 94-98, Apr. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2009.02.004>.

GIBB, M. J.; HUCLKE, C. A.; NUTHALL, R.; ROOK, A. J. Effect of sward surface height on intake and grazing behavior by lactating Holstein Friesian cows. **Grass and Forage Science**, v. 52, n. 3, p.

309-321, Sep.1997. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2494.1997.tb02361.x>

GONÇALVES, E. N.; CARVALHO, P. C. F.; DEVINCENZI, T.; LOPES, M. L. T.; FREITAS, F. K.; JACQUES, A. V. A. Plant-animal relationships in a heterogeneous pastoral environment: Displacement patterns and feeding station use. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 11, p. 2121-2126, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982009001100008>.

GREENWOOD, P. L.; HUNT, A. S.; HERMANSON J. W.; BELL, A. W. Effects of birth weight and postnatal nutrition on neonatal sheep: I. Body growth and composition, and some aspects of energetic efficiency. **Journal of Animal Science**, v. 76, n. 9, p. 2354-2367, Sep.1998. DOI: <https://doi.org/10.2527/1998.7692354x>.

HERMUCHE, P. M.; MARANHÃO, R. L. A.; GUIMARÃES, R. F.; JÚNIOR, O. A. C.; GOMES, R. A. T.; PAIVA, S. R.; McMANUS, C. Dynamics of Sheep Production in Brazil. **International Journal of Geo-Information**, v. 2, p. 665-679, 2013. DOI: 10.3390/ijgi2030665.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. London, UK: Longman, 1990. 200 p.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Pesquisa Pecuária Municipal. **Tabela 3939**: Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho. [Rio de Janeiro, 2018]. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939#resultado>>. Acesso em: 10 maio 2019.

ILLIUS, A. W.; JESSOP, N. S. Voluntary constraints of voluntary intake by ruminants. **Journal of Animal Science**, v. 74, n. 12, p. 3052-3062, Dec. 1996.

KENYON, P. R.; VAN DER LINDEN, P. R.; BLAIR H. T.; MORRIS S. T.; JENKINSON C. M. C.; PETERSON S. W.; MACKENZIE D.

D. S.; FIRTH E. C. Effects of dam size and nutritional plane during pregnancy on lamb performance to weaning. **Small Ruminant Research**, v. 97, n. 1/3, p. 21-27, May, 2011.

LACA, E. A.; UNGAR, E. D.; SELIGMAN, N.; DEMMENT, M. W. Effects of sward height and bulk density on bite dimensions of cattle grazing homogeneous swards. **Grass and Forage Science**, v. 47, n. 1, p. 91-102, Mar. 1992. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2494.1992.tb02251.x>.

LOBATO, J. F. P.; FREITAS, A. K.; DEVICENZZI, T.; CARDOSO, L. L.; TAROUÇO, J. U.; VIEIRA, R. M.; DILLENBURG, D. R.; CASTRO, I. Brazilian beef produced on pastures: sustainable and healthy. **Meat Science**, v. 98, n. 3, p. 336-345, 2015. DOI: [doi: 10.1016/j.meatsci.2014.06.022](https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.06.022).

MADRUGA, M. S.; BRESSAN, M. C. Goat meats: Description, rational use, certification, processing and technological developments. **Small Ruminant Research**, v. 98, n. 1/3, p. 39-45, Jun. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.03.015>.

MAVROT, F.; HERTZBERG, H.; TORGERSON, P. Effect of gastrointestinal nematode infection on sheep performance: a systematic review and meta-analysis. **Parasites & Vectors**, v. 8p., 557-568, Oct. 2015. DOI:10.1186/s13071-015-1164-z.

MEZZALIRA, J. C.; CARVALHO, P. C. de F.; FONSECA, L.; BREMM, C.; CANGIANO, C.; GONDA, H. L.; LACA, E. Behavioral mechanisms of intake rate by heifers grazing swards of contrasting structures. **Applied Animal Behavior Science**, v. 153, p. 1-9, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2013.12.014>.

MOTTET, A.; HAAN, C.; FALCUCCI, A.; TEMPIO, G.; OPIO, C.; GERBER, P. Livestock: On our plates or eating at our table? A new analysis of the feed/food debate. **Global Food Security**, v. 14, p.1-8,

Sep. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gfs2017.01001>.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Board on Agriculture and Natural Resources. Committee on Animal Nutrition. Subcommittee on Dairy Cattle Nutrition. **Nutrient requirements on dairy cattle**. 17th ed. Washington, D.C: National Academy Press, 2001. 381 p.

OLIVEIRA, P. A. de; RUAS, J. L.; RIET-CORREA, F.; COELHO, A. C. B.; SANTOS, B. L.; MARCOLONGO-PEREIRA, C.; SALLIS, E. S. V.; SCHILD, A. L. Doenças parasitárias em bovinos e ovinos no sul do Brasil: frequência e estimativa de perdas econômicas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, n. 8, p. 797-801, ago. 2017. DOI: 10.1590/S0100-736X2017000800003.

O'MARA, F. P. The role of grasslands in food security and climate change. **Annals of Botany**, v. 110, n. 6, p. 1263-1270, Nov. 2012. DOI: 10.1093/aob/mcs209.

PEGORARO, E. J.; POLI, C. H. E. C.; CARVALHO, P. C. F.; GOMES, M. J. T. D. M.; FISCHER, V. Manejo de pastagem de azevém, contaminação larval no pasto e infecção parasitária em ovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 10, p. 1397-1403, 2008.

PIRISI, A.; LAURET, A.; DUBEUF, J. P. Basic and incentive payments for goat and sheep milk in relation to quality. **Small Ruminant Research**, v. 68, n. 1/2, p. 167-178, Mar. 2007. DOI:10.1016/j.smallrumres.2006.09.009.

POPPI, D. P.; HUGHES, T. P.; L'HUILLIER, P. J. 1987. Intake of pasture by grazing ruminants. In: NICOL, A. M. (Ed.), **Feeding livestock on pasture**. Hamilton: New Zealand Society of Animal Production, 1987. p. 55-63.

PROVENZA, F. D.; KRONBERG, S. L.; GREGORINI, P. Is Grass

fed Meat and Dairy Better for Human and Environmental Health? **Frontiers in Nutrition**, v. 6, n. 26, p. 1-13, Mar. 2019. DOI: 10.3389/fnut.2019.00026.

RAINERI, C.; NUNES, B. C. P.; GAMEIRO, A. H. Technological characterization of sheep production systems in Brazil. **Animal Science Journal**, v. 86, n. 4, p. 476-485, Apr. 2015. DOI: 10.1111/asj.12313.

REID, R. S.; THORNTON, P. K.; McCRABB, G. J.; KRUSKA, R. L.; ATIENO, F.; JONES, P. G. Is it possible to mitigate greenhouse gas emissions in pastoral ecosystems of the tropics? **Environment, Development and Sustainability**, v. 6, n. 1, p. 91-109, Mar. 2004. DOI: 10.1023/B:ENVI.0000003631.43271.6b

RIBEIRO, A. C.; RIBEIRO, S. D. A. Specialty products made from goat milk. **Small Ruminant Research**, v. 89, n. 1/2, p. 225-233, Apr. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2009.12.048>

RIBEIRO, L. A.; GREGORY, R.; MATTOS, R. C. Prenhez em rebanhos ovinos do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v. 32, N. 4, p. 637-641, 2002. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782002000400015>.

ROBERTO, F. F. da S.; DIFANTE, G. S.; ZAROS, L. G.; GURGEL, A. L. C. Nematoides gastrintestinais na ovinocultura de corte sob regime de pastejo. **PUBVET**, v. 12, n. 65, p. 1-12, abr. 2018.

SAVIAN, J. V. **Rotatinuous stocking: an innovation in grazing management based on animal behavior and implications to pasture production, foraging behavior, herbage intake and methane emission by grazing sheep**. 2017. 183 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SAVIAN, J. V.; SCHONS, R. M. T.; MARCHI, D. E.; DE FREITAS, T. S.; NETO, G. F. S.; MEZZALIRA, J. C.; BERNDT, A.; MAYER, C.; CARVALHO, P. C. F. Rotatinuous stocking: A grazing management innovation that has high potential to mitigate methane emissions by sheep. **Journal of Cleaner Production**, v. 186, p. 602-608, Jun. 2018.

SCHONS, R. M. T. **Critério para manejo de pastagens fundamentado no comportamento ingestivo dos animais:** um exemplo com pastoreio rotativo conduzido sob metas contrastantes. 2015. 71 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SCHONS, R. M. T.; LACA, E. A.; SAVIAN, J. V.; MEZZALIRA, J. C.; ZUBIETA, A. S.; BENVENUTTI, M.; CARVALHO, P. C. F. *Rotatinuous stocking*: an innovation in grazing management to foster both herbage and animal production. **Livestock Science**. No prelo.

SILVA, S. C.; CARVALHO, P. C. de F. Foraging behavior and intake in the favorable tropics/sub-tropics. In: MCGILLOWAY, D. A. (Ed.). **Grassland**: a global resource. Wageningen: Academic Publishers, 2005. p. 81-95.

SOLLENBERGER, L. E.; BURNS, J. C. Canopy characteristics, ingestive behavior and herbage intake in cultivated tropical grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Grassland ecosystems**: an outlook into the 21st century: proceedings. Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia: FEALQ, 2001. p. 321-327. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/03b2/fac7a56de5c484c7757a04fb0974f1fe2af2.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2019.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2nd ed. Ithaca: Cornell University, 1994. 476 p.

Impressão e acabamento

**Gráfica Juizforana**

Patrocínio:

