

Eventos Técnicos & Científicos

2

Julho, 2024

Anais 18º Workshop sobre Produção de Caprinos na Região da Mata Atlântica



5 e 6 de julho de 2024
Coronel Pacheco, MG



Embrapa

Caprinos e Ovinos

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

e-ISSN 2966-3733

Eventos Técnicos & Científicos

2

Julho, 2024

Anais 18º Workshop sobre Produção de Caprinos na Região da Mata Atlântica

5 e 6 de julho de 2024
Coronel Pacheco, MG

***Embrapa Caprinos e Ovinos
Sobral, CE
2024***

Embrapa Caprinos e Ovinos
Fazenda Três Lagoas
Estrada Sobral/Groaíras, Km 4
Caixa Postal: 71 CEP: 62010-970
Sobral - CE
www.embrapa.br/caprinos-e-ovinos
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente
Cícero Cartaxo de Lucena

Secretária-executiva
Tânia Maria Chaves Campêlo

Membros
Alexandre Weick Uchoa Monteiro
Aline Costa Silva
Carlos José Mendes Vasconcelos
Fábio Mendonça Diniz
Maíra Vergne Dias
Manoel Everardo Pereira Mendes
Marcílio Nilton Lopes da Frota

Edição executiva
Cícero Cartaxo de Lucena

Revisão de texto
Carlos José Mendes Vasconcelos

Normalização bibliográfica
Tânia Maria Chaves Campêlo

Projeto gráfico e diagramação
Maíra Vergne Dias

Capa
Leandro Sousa Fazio

Foto da capa
Maria Izabel Carneiro Ferreira

Publicação digital: PDF

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 (18. : 2024 : Coronel Pacheco, MG).

Anais, 18º Workshop sobre Produção de Caprinos na Região da Mata Atlântica, Coronel Pacheco, MG, 5 e 6 de julho de 2024 / - Sobral : Embrapa Caprinos e Ovinos, 2024.

PDF (96 p.). : il. color. - (Eventos Técnicos & Científicos / Embrapa Caprinos e Ovinos, e-ISSN 2966-3733 ; 02).

1. Caprinocultura. 2. Produção leiteira. 3. Evento. I. Ferreira, Maria Izabel Carneiro. II. Fonseca, Jeferson Ferreira da. III. Título. IV. Série.

CDD (21.ed.) 636.39082

Comissão organizadora

Coordenação

Maria Izabel Carneiro Ferreira
Presidente
Embrapa Caprinos e Ovinos

Jeferson Ferreira da Fonseca
Vice-presidente
Embrapa Caprinos e Ovinos

Membros

Adilson Rodrigues da Nóbrega
Coordenação de divulgação
Embrapa Caprinos e Ovinos

Alexandre Weick Uchôa Monteiro
Coordenação de logística
Embrapa Caprinos e Ovinos

Glauco Rodrigues Carvalho
Coordenação de evento
Embrapa Gado de Leite

Equipe de apoio

Eder Sebastião dos Reis
Suporte operacional e de logística
Embrapa Gado de Leite

José Augusto Salvati
Suporte operacional e de logística
Embrapa Gado de Leite

Pricila Estevão
Suporte divulgação
Embrapa Gado de Leite

Raymundo Cesar Verassani de Souza
Suporte operacional e de logística
Embrapa Gado de Leite

William Fernandes Bernardo
Suporte operacional e de logística
Embrapa Gado de Leite

Comissão técnico-científica

Coordenação

Maria Izabel Carneiro Ferreira

Presidente

Embrapa Caprinos e Ovinos

Jeferson Ferreira da Fonseca

Vice-presidente

Embrapa Caprinos e Ovinos

Apresentação

A caprinocultura leiteira e a ovinocultura leiteira são duas atividades relevantes para o desenvolvimento de empreendimentos rurais na região sudeste, notadamente na Zona da Mata. Ao longo dos mais de 20 anos de atuação da Embrapa Caprinos e Ovinos nessa região uma série de transformações ocorreram tendo como base a adoção de técnicas e práticas desenvolvidas para solucionar problemas reais dos produtores de forma simples e aplicada. Um dos elementos que contribuiu para esse resultado é a realização anual do *Workshop sobre Produção de Caprinos na Região da Mata Atlântica*, onde demandas dos produtores são discutidas por equipe técnica qualificada, identificando soluções existentes e se comprometendo em desenvolvê-las quando necessário, através de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Em 2024 o Workshop que completa 18 anos, gera esse documento que contém palestras técnicas que abordam temas atuais e necessários para promoção da competitividade e da sustentabilidade do setor, além de atualização de conhecimento. Dois temas principais fazem parte da publicação: Novos enfoques na produção de caprinos leiteiros; e Perspectivas e desafios para a produção de caprinos e ovinos leiteiros.

Nos novos enfoques a abordagem das estratégias de melhoramento genético de caprinos leiteiros no Brasil e na Espanha e estratégias para o controle de verminose estão abordadas. Sob as novas perspectivas estão contemplados os sistemas de gerenciamento de rebanhos, o turismo rural e os impactos da hidrometria nos sistemas leiteiros.

Os trabalhos apresentados no evento abordam resultados com forte aderência a diferentes metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecidos pela Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU): fome zero e agricultura sustentável (ODS 2), trabalho decente e crescimento econômico (ODS 8) e redução das desigualdades (ODS 10).

Desejamos uma excelente leitura e que os conhecimentos compartilhados nesta publicação possam contribuir para a caprinocultura e ovinocultura leiteiras para além das fronteiras do estado de Minas Gerais.

Ana Clara Rodrigues Cavalcante
Chefe-Geral da Embrapa Caprinos e Ovinos

Sumário

Palestras

Impactos zootécnicos e econômicos da hidrometra em sistemas típicos de produção de caprinos leiteiros em confinamento	11
<i>Luiz Antonio A. de Oliveira, Glauco R. Carvalho, Ana Lucia R. e S. Maia, Jeferson F. da Fonseca</i>	
Inseminação artificial e teste de progênie: aumento da produtividade das cabras leiteiras no Brasil	23
<i>Jeferson F. da Fonseca, Juliana N. D. Rodrigues, Joanna Maria G. Souza-Fabjan, Olivardo Facó</i>	
Produção e criopreservação de embriões: ferramentas para melhorar a genética em pequenos ruminantes	29
<i>Joanna Maria G. Souza-Fabjan, Juliana N. D. Rodrigues, Jeferson F. da Fonseca</i>	
Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros (Capragene): histórico, desafios e perspectivas	33
<i>Olivardo Facó, Jeferson F. da Fonseca</i>	
Controle parasitário seletivo e manejo da resistência anti-helmíntica em caprinos e ovinos a pasto	41
<i>Marcel Teixeira, Jomar P. Monteiro e Luiz da S. Vieira</i>	
Qualidade do leite de cabra: adequação aos parâmetros legais	50
<i>Cláudia F. de A. M. Penna, Patrícia V. D. de Andrade, Maria Izabel C. Ferreira</i>	
Particularidades e sabores dos produtos de leite de cabra e ovelha: inovação e empreendedorismo.....	61
<i>Patrícia V. D. de Andrade, Cláudia F. de A. M. Penna</i>	
Estimativa de produção de leite caprino a partir de dados do Censo Agropecuário e da Produção da Pecuária Municipal.....	70
<i>Cícero C. de Lucena, Klinger A. Magalhães</i>	
Turismo rural: inovação e empreendedorismo	80
<i>Diana Costa de Castro</i>	

Relatos de experiência

Capril Chaparral: 19 anos de história	86
<i>Marina M. Netto</i>	
Capril Rancho das Vertentes: produção de queijo de cabra com qualidade e reconhecimento internacional.....	90
<i>Edson da C. Cardoso</i>	

Impactos zootécnicos e econômicos da hidrometra em sistemas típicos de produção de caprinos leiteiros em confinamento

Luiz Antonio Aguiar de Oliveira⁽¹⁾, Glauco Rodrigues Carvalho⁽²⁾, Ana Lucia Rosa e Silva Maia⁽³⁾, Jeferson Ferreira da Fonseca⁽⁴⁾

⁽¹⁾Analista, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. ⁽²⁾Pesquisador, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. ⁽³⁾Médica-veterinária, bolsista, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ.

⁽⁴⁾Pesquisador, Embrapa Caprinos e Ovinos, Coronel Pacheco, MG.

Introdução

A produção de leite de cabra está presente em todos os estados do Brasil com diferentes níveis de especialização e de finalidades da atividade. Além disso, os sistemas de produção são bastante heterogêneos com distintos perfis de produtores distribuídos nas diferentes regiões do Brasil (Carvalho et al., 2019). O rebanho de caprino no Brasil, em 2022, foi estimado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 12,4 milhões de cabeças, com a Região Nordeste detendo cerca de 96% do rebanho total (IBGE, 2022).

São poucas as estatísticas sobre a caprinocultura de leite no Brasil, mas a produção anual de leite de cabra foi estimada em 25,3 milhões de litros/ano, sendo quase 70% produzido no Nordeste e 24,7%, no Sudeste. Essas duas regiões, em conjunto, responderam por 95% da produção nacional em 2017 (IBGE, 2018). Quando o foco é a venda do leite produzido, o resultado se apresenta de forma inversa, com a região Sudeste comercializando aproximadamente 75% de sua produção, e a região Nordeste com a venda de apenas 37% do volume de sua produção (Carvalho et al., 2019). Ou seja, boa parte da produção no Nordeste é para consumo próprio.

A região Sudeste do Brasil é reconhecida historicamente como uma tradicional bacia de produção de leite de cabra (Fonseca; Bruschi, 2009), apesar de possuir um rebanho relativamente pequeno, composto por aproximadamente 250.000 animais, o que representa 2,36% do total nacional. Embora seja formada por pequenos produtores, na sua maioria, predomina estabelecimentos produzindo acima de 50 litros de leite/dia e produção diária por cabra de 2 a 3 kg de leite com persistência de lactação de 305 dias (Fonseca et al., 2016; Lobo et al., 2017). Os sistemas de produção nessa região se destacam pela criação de raças especializadas como Saanen, Alpina e Toggenburg, adoção de sistemas de confinamento total e pela observância da estacionalidade reprodutiva (Balaro et al., 2019). Isso exige estratégias de controle reprodutivo para permitir partos e produção de leite constante ao longo do ano (Fonseca et al., 2011), o que pode ser negativamente impactado pela redução da eficiência reprodutiva dos animais.

Estudo realizado em rebanhos leiteiros na região Sudeste do Brasil revelou, a partir de exames ultrassonográficos realizados em 2.680 cabras, a prevalência de 10,0% de animais com hidrometra ou pseudogestação (Maia et al., 2018a). Foram identificados diversos fatores associados à ocorrência da hidrometra nos rebanhos, dentre eles, o aumento da idade, a raça Saanen, indução hormonal de estro, tamanho dos rebanhos e a presença de cães e gatos próximos das cabras (Maia et al., 2019). Mesmo não acarretando risco à vida da fêmea, a hidrometra tem o potencial de causar a subfertilidade ou infertilidade do animal com impacto negativo na eficiência do rebanho (Souza; Fonseca, 2011; Maia et al., 2018b).

O leite de cabra tem relevante importância social, econômica e mesmo na nutrição das famílias, já que predomina a produção em pequenas propriedades. Considerando esses aspectos e a alta prevalência de hidrometra, seria oportuno a realização de estudos mais aprofundados no tema, inclusive com avaliação de impactos econômicos. A avaliação econômica, além de mensurar a atividade e contribuir para melhoria na gestão do negócio, pode trazer informações complementares ao processo de tratamento da hidrometra apontando as melhores alternativas com vistas a otimizar o resultado econômico da propriedade.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar os impactos zootécnicos e econômicos da hidrometra na produção de leite de caprinos em sistema confinado. A avaliação buscou medir o impacto na receita e despesa e sua repercussão no resultado do exercício financeiro da propriedade.

Materiais e métodos

O estudo considerou um rebanho em sistema de confinamento com 100 matrizes em produção, com idade à primeira cria aos 16 meses, período de lactação de 305 dias, intervalo entre partos de 12 meses e produção média de 2,7 litros de leite por cabra/dia. O diagnóstico ultrassonográfico da hidrometra costuma ser realizado no 6º mês após o acasalamento e seu tratamento/recuperação tem uma previsão aproximada de 2 meses.

Na análise dos custos, foram utilizadas metodologias clássicas de custos operacionais de produção, conforme Matsunaga et al. (1976) e Gomes (1999).

Para possibilitar a caracterização de impactos zootécnicos e econômicos associados à prevalência de desordens reprodutivas em caprinos leiteiros na região Sudeste do Brasil, realizaram-se os seguintes procedimentos:

- a. Elaboração de planilha para simulação de indicadores de desempenho zootécnicos e econômicos de propriedades leiteiras de caprinos usando modelagem matemática.
- b. Coleta de dados e validação da planilha Excel de simulação de indicadores de desempenho econômico de fazendas leiteiras com visita a propriedades de produção de leite de cabra. Os índices zootécnicos foram levantados em entrevistas com especialistas, visita e coleta de dados em propriedade modal de produção de cabras leiteiras na região Sudeste. Os principais indicadores levantados foram: intervalo entre partos (meses), período de lactação (meses), idade à primeira cria (meses), total de cabras do rebanho (animais), produção de leite por cabra por dia (litros), produção diária de leite (litros), taxa de mortalidade de fêmeas pré-desmama (%), taxa de mortalidade

de fêmeas pós-desmama (%). Na sequência, foram levantados os recursos utilizados na produção: terra em hectares, benfeitorias, veículos, máquinas, equipamentos, animais, mão de obra, tecnologia adotada, dados de produção e outras informações complementares necessárias à caracterização do sistema. Os preços usados foram informados pelo produtor na data da entrevista, em agosto de 2023.

- c. Definição de sistema modal baseado em sistema típico real de produção de leite de cabra, com apuração de indicadores zootécnicos e econômicos.
- d. Consulta a especialistas para caracterizar o estado da arte do rebanho de caprinos de leite e a prevalência da hidrometra nos rebanhos leiteiros.
- e. Simulação de indicadores zootécnicos e econômicos, referenciados no sistema modal apurado, com elaboração de nova versão da planilha eletrônica, para simular os efeitos da hidrometra em propriedades leiteiras de caprinos com ocorrência de 10%, 20%, 30% e 50% para este distúrbio reprodutivo.
- f. Emissão de relatório de avaliação dos impactos zootécnicos e econômicos da hidrometra na produção de leite de cabra. Os dados zootécnicos e econômicos foram agrupados em tabelas visando análises comparativas do sistema modal e suas alterações provocadas pela incidência da hidrometra.

Resultado e discussão

Impactos zootécnicos da atividade leiteira

Sistema típico modal sem hidrometra

Sistema típico de produção com animais em confinamento, com 100 cabras leiteiras em produção; taxa de 20% de reposição anual do plantel; 83% de cabras em lactação; 17% de cabras secas; intervalo entre partos de 12 meses; período de lactação de 305 dias; idade à primeira cria de 16 meses; produção de 2,7 litros de leite por cabra/dia; produção anual de 82.125 litros de leite; produção de 60 fêmeas desmamadas por ano, que tiveram o seguinte destino: 20 animais para reposição do plantel, 31 fêmeas vendidas para outros criatórios (produção e/ou reprodução), nove animais descartados por outros problemas produtivos e/ou reprodutivos. Não houve substituição de cabras por perda definitiva da capacidade produtiva e/ou reprodutiva por hidrometra (Tabelas 1 e 2).

Sistema típico modal com hidrometra com e sem tratamento

Partindo dos dados zootécnicos do sistema típico modal, foram apurados os indicadores zootécnicos para os percentuais de ocorrência da hidrometra em 10%, 20%, 30% e 50% do rebanho. Os diagnósticos são realizados no mês do provável nascimento da cria por meio de exame ultrassonográfico e o tratamento/recuperação tem duração estimada de dois meses. Observou-se que à medida que aumenta o grau de incidência da hidrometra no rebanho em produção/reprodução, ocorre piora nos indicadores zootécnicos conforme segue: redução do percentual de cabras em lactação; aumento do intervalo entre partos; aumento da idade média à primeira cria no rebanho; redução na produção de leite diário por cabra; redução da produção anual de leite de cabra; redução na produção de fêmeas desmamadas por ano; menor quantidade ou quantidade insuficiente ou nula de cabras jovens disponíveis para a escolha da reposição do plantel com possi-

bilidade de prejuízo para a manutenção do nível tecnológico do rebanho; necessidade, em alguns casos, de aquisição de matrizes de outros rebanhos visando manter o plantel vivo em produção/reprodução; redução de número de animais destinados à venda para produção/reprodução e perda de animais por incapacidade produtiva/reprodutiva definitiva. Com o diagnóstico e tratamento com ocorrência de hidrometra em 10% do rebanho que recupera cerca de 60% dos animais e reposição dos não recuperados por animais saudáveis que seriam destinados à venda comercial, os dados zootécnicos ficaram melhores em relação à opção de não tratamento (Tabelas 1, 2, 3 e 4).

Tabela 1. Dados zootécnicos de propriedade típica modal de produção de leite de cabra sem hidrometra e com ocorrência de hidrometra em 10% do rebanho produtivo sem tratamento e com tratamento.

Indicadores de Produção - Hidrometra	Modal	Hidrometra 10%	Hidrometra 10%
	sem hidrometra	sem tratamento	com tratamento
Total de cabras do rebanho (animais)	100	100	100
Intervalo entre partos (meses)	12,0	13,3	13,0
Idade à primeira cria (meses)	16,0	17,2	16,7
Produção de leite por cabra por dia (litros)	2,7	2,4	2,5
Produção de leite por rebanho por dia (litros)	225	198	209
Quantidade de fêmeas nascidas (animais)	62,5	56,3	57,8
Quantidade de fêmeas desmamadas (animais)	60	54	56
Quantidade de cabras não nascidas (animais)	0	6	5
Produção anual de leite (litros)	82.125	72.270	76.376
Produção média de leite do rebanho por dia (litros)	2,3	2,0	2,1
Cabras em lactação (%)	83%	75	77
Total de cabras em lactação (animais)	83	75	77
Primíparas (cabras de primeira cria) (%)	71	71	71

Tabela 2. Destinação dos animais produzidos na propriedade típica modal sem hidrometra e com ocorrência de hidrometra em 10% do rebanho produtivo sem tratamento e com tratamento para reposição do plantel e para contribuição da receita.

Destinação das cabras	Modal	Hidrometra 10%	Hidrometra 10%
	sem hidrometra	sem tratamento	com tratamento
Reposição do plantel - 20% do rebanho total (animais)	20	20	20
Excedente do plantel para venda (animais em produção/reprodução)	31	18	25

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Destinação das cabras	Modal	Hidrometra 10%	Hidrometra 10%
	sem hidrometra	sem tratamento	com tratamento
Cabras descartadas por incapacidade reprodutiva relacionada à hidrometra (animais)	0	8	3
Cabras descartadas por outros problemas (animais)	9	8	8
Total de cabras produzidas	60	54	56

Tabela 3. Dados zootécnicos de propriedade típica modal de produção de leite de cabra com ocorrência de hidrometra em 20%, 30% e 50% do rebanho produtivo com tratamento.

Indicadores de Produção - Hidrometra	Hidrometra 20%	Hidrometra 30%	Hidrometra 50%
	com tratamento	com tratamento	com tratamento
Total de cabras do rebanho (animais)	100	100	100
Intervalo entre partos (meses)	14,1	15,5	19,2
Idade à primeira cria (meses)	17,4	18,1	19,5
Produção de leite por cabra por dia (litros)	2,3	2,1	1,8
Produção de leite por rebanho por dia (litros)	194	178	146
Quantidade de fêmeas nascidas (animais)	53,1	48,4	39,1
Quantidade de fêmeas desmamadas (animais)	51	47	38
Quantidade de cabras não nascidas (animais)	9	14	23
Produção anual de leite (litros)	70.628	64.879	53.381
Produção média de leite do rebanho por dia (litros)	1,9	1,8	1,5
Cabras em lactação (%)	71	65	52
Total de cabras em lactação (animais)	71	65	52
Primíparas (cabras de primeira cria) (%)	71	71	71

Tabela 4. Destinação dos animais produzidos na propriedade típica modal com ocorrência de hidrometra em 20%, 30% e 50% do rebanho produtivo com tratamento para reposição do plantel e para contribuição da receita.

Destinação das cabras	Hidrometra 20%	Hidrometra 30%	Hidrometra 50%
	com tratamento	com tratamento	com tratamento
Reposição do plantel - 20% do rebanho total (animais)	20	20	19

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Destinação das cabras	Hidrometra 20%	Hidrometra 30%	Hidrometra 50%
	com tratamento	com tratamento	com tratamento
Excedente do plantel para venda (animais em produção/reprodução)	18	12	0
Cabras descartadas por incapacidade reprodutiva relacionada à hidrometra (animais)	5	8	13
Cabras descartadas por outros problemas (animais)	8	7	6
Total de cabras produzidas	51	47	38

Impactos econômicos da atividade leiteira

Durante o período analisado, em 2023, o cenário geral de rentabilidade na produção de leite de cabra foi parcialmente penalizado pela elevação nos custos de produção, com alta importante de diversos insumos: adubos e fertilizantes, milho e soja. Esse fenômeno foi impulsionado por diversos fatores, com destaque para os efeitos duradouros da pandemia de Covid-19 na economia global e os conflitos entre Ucrânia e Rússia. Ambos os países são grandes exportadores de defensivos e fertilizantes, essenciais para a produção agrícola. O Brasil possui alta dependência desses insumos, sendo um grande importador. Além disso, no caso de milho e soja houve quebra de safras no Brasil, conforme levantamento da Companhia Nacional de Abastecimento - Conab (Conab, 2024).

A expectativa de escassez decorrente desses eventos geopolíticos e das turbulências econômicas globais gerou um aumento generalizado nos preços dos insumos necessários à produção agrícola. Esse cenário de incerteza e instabilidade contribuiu para a elevação dos custos envolvidos na produção de alimentos, impactando diretamente os produtores de leite e gerando desafios adicionais para o setor. Como resultado, os produtores enfrentaram dificuldades conjunturais para manter a rentabilidade de suas operações, tendo que lidar com um aumento nos custos de produção sem necessariamente conseguirem repassar integralmente esses custos.

Modal

No sistema de produção típico modal, a demonstração do resultado do exercício revelou situação de prejuízo, mostrando que os recursos gerados não foram suficientes para remunerar todos os fatores de produção, conforme a conjuntura adversa já mencionada para o período do estudo. Observou-se que foram capazes de cobrir, apenas, a margem bruta, o resultado financeiro, a margem líquida, o resultado contábil, deixando a descoberto o custo de oportunidade do capital, situação de prejuízo no resultado econômico, revelando desafios de sustentabilidade econômica no longo prazo.

Modal com hidrometra sem e com tratamento

A ocorrência da hidrometra na propriedade gerou forte redução nos indicadores zootécnicos que repercutiram no resultado econômico da atividade. O maior impacto recaiu sobre a receita bruta e os custos pouco variaram.

Para um melhor entendimento dos resultados obtidos nesta pesquisa, foram analisados, conjuntamente, os resultados do sistema típico modal, sem ocorrência de hidrometra com este mesmo sistema, com a ocorrência da hidrometra em 10%, sem tratamento e com tratamento, conforme Tabela 5 e 7, apresentando os seguintes resultados:

- **Receita bruta:** o sistema típico modal sem hidrometra apresentou receita bruta composta por 84% originada pela venda de leite e 16% pela venda de animais. Com a ocorrência da hidrometra em 10% sem tratamento, a receita bruta, composta pelo somatório da venda de leite e venda de animais, caiu cerca de 15%; com a ocorrência de hidrometra em 10% com tratamento, a receita bruta caiu menos, cerca de 8%, demonstrando que o tratamento da hidrometra gerou incremento na receita bruta em 7%. À medida que o percentual de ocorrência do distúrbio reprodutivo cresce para 20%, 30% e 50%, ocorre forte redução na receita de venda do leite e, com maior vigor ainda, redução na receita de venda de animais, como pode ser observado nos valores constantes da Tabela 6 e, percentualmente, na Tabela 8. Esse fato contribuiu para uma redução relevante na apuração do resultado do exercício e é o principal elemento entre todos aqueles que afetam negativamente o resultado do negócio. Verifica-se, também, que o tratamento da hidrometra melhora o resultado econômico, já que parte dos animais são recuperados, cerca de 60%, voltando a produzir leite e novas crias, reduzindo o tempo de retorno dos animais ao ciclo produtivo, em vez de vendê-lo como descarte com desvalorização pelo problema reprodutivo. É importante frisar que o custo de tratamento é muito inferior à perda de valor do animal em face à perda definitiva de sua capacidade reprodutiva ou ao custo de sua manutenção na propriedade sem tratamento.
- **O custo operacional efetivo (COE)** não apresentou alterações significativas entre o sistema típico modal e entre todos os percentuais de ocorrência da hidrometra sem tratamento e com tratamento, conforme Tabelas 5 e 6, 7 e 8. Contudo, sofre pequeno aumento quando o percentual de ocorrência da hidrometra cresce, mas exerce baixa influência no resultado do exercício.
- **A margem bruta** tem resultado positivo no sistema típico modal, significando capacidade financeira para honrar com todos os gastos operacionais da atividade mostrando-se, portanto, viável no curto prazo. Do ponto de vista da otimização do resultado, quando comparamos a ocorrência de hidrometra em 10% sem tratamento em relação à hidrometra em 10% com tratamento, o resultado para o produtor que trata o distúrbio mostra que a margem bruta melhorou 34%. Esse fato se dá pelo maior incremento ocorrido na receita bruta, cerca de 7%, e no menor aumento nos custos, cerca de 1%. Esse mesmo cenário se repete quando verificamos e comparamos os outros percentuais de ocorrência no rebanho produtivo. Para um mesmo percentual de hidrometra, o tratamento melhora o resultado quando comparado com a opção de não tratar. O resultado da margem bruta do sistema com hidrometra de 10%, tanto sem tratamento quanto com tratamento, ficou positivo, mostrando, ambos, capacidade financeira para honrar compromissos no curto prazo. Contudo, a margem bruta da opção de tratamento foi superior em 155%, quando comparada ao resultado da hidrometra 10% não tratada, indicando, portanto, a viabilidade de tratamento do distúrbio reprodutivo. No sistema com hidrometra a 20% com tratamento, o resultado da margem bruta também é positivo da mesma forma da hidrometra de 10% com tratamento. Na ocorrência de hidrometra de 30% e 50%, o resultado financeiro é negativo mesmo com tratamento, porque esses percentuais elevados de incidência reduzem, sobremaneira, a produção de leite e de animais produtivos aptos à venda pois, o tratamento recupera, em média, somente 60% dos animais. Nesses casos,

hidrometra de 30% e 50%, o sistema não gera recursos financeiros suficientes para cobrir os gastos no curto prazo. É importante frisar que a redução da receita bruta foi o que contribuiu em definitivo para a redução da margem bruta, devido a incidência do distúrbio, conforme pode ser verificado nas Tabelas 5, 6, 7 e 8.

- **O custo operacional total (COT)** não apresentou alterações significativas entre o sistema típico modal e entre todos os percentuais de ocorrência da hidrometra sem tratamento e com tratamento, conforme Tabelas 5 e 6, 7 e 8. Contudo, sofre pequeno aumento quando o percentual de ocorrência da hidrometra cresce, mas exerce baixa influência no resultado do exercício.
- **A margem líquida** tem resultado positivo no sistema modal, significando capacidade para cumprir com seus compromissos no médio prazo com a reposição de seu patrimônio produtivo. Com a hidrometra em 10% sem tratamento, a margem líquida fica negativa mostrando incapacidade no médio prazo para manter o patrimônio produtivo. Com a hidrometra em 10% com tratamento, a margem líquida fica positiva viabilizando o empreendimento no médio prazo. Na hidrometra de 20%, 30% e 50%, mesmo com tratamento, a margem líquida é negativa, denotando inviabilidade do negócio no médio prazo. É importante frisar que aquilo que contribuiu em definitivo para a redução da margem líquida foi a redução da receita bruta, conforme pode ser verificado nas Tabelas 5, 6, 7 e 8.
- **O custo total** não apresentou alterações significativas entre o sistema típico modal e entre todos os percentuais de ocorrência da hidrometra sem tratamento e com tratamento, conforme Tabelas 5 e 6, 7 e 8. Contudo, sofre pequeno aumento quando o percentual de ocorrência da hidrometra cresce, mas exerce baixa influência no resultado do exercício.
- **O lucro** tem resultado negativo no sistema modal, devido às questões conjunturais que afetaram bastante o custo de produção e gerou uma dificuldade financeira no setor. A situação se agrava à medida que se observam incidências de hidrometra no sistema típico de produção.

Tabela 5. Demonstração sintética do resultado do exercício (R\$) do sistema típico modal sem hidrometra e com ocorrência de hidrometra de 10% sem e com tratamento.

Especificação	Modal	Hidrometra 10%	Hidrometra 10%
	sem hidrometra	sem tratamento	com tratamento
Renda bruta (RB)			
Receita leite (R\$)	337.534	297.030	313.906
Receita venda dos animais (R\$)	64.970	45.786	55.720
Total da RB	402.504	342.816	369.626
Custos de produção			
Custo operacional efetivo (COE) (R\$)	334.600	327.948	331.677
Margem bruta (MB) = RB - COE = Resultado financeiro (R\$)	67.904	14.868	37.949

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Especificação	Modal	Hidrometra 10%	Hidrometra 10%
	sem hidrometra	sem tratamento	com tratamento
Custo operacional total (COT) (R\$)	362.570	355.918	359.647
Margem Líquida = RB - COT = Resultado contábil (R\$)	39.933	-13.102	9.979
Custo total (CT) (R\$)	412.615	404.494	408.652
Lucro = RB - CT = Resultado econômico (R\$)	-10.111	-61.678	-39.026

Tabela 6. Demonstração sintética do resultado do exercício (R\$) do sistema típico modal com ocorrência de hidrometra de 20%, 30% e 50% com tratamento.

Especificação	Hidrometra 20% com tratamento	Hidrometra 30% com tratamento	Hidrometra 50% com tratamento
Renda bruta (RB)			
Receita leite (R\$)	290.279	266.652	219.397
Receita venda dos animais (R\$)	46.470	37.219	19.169
Total da RB (RS)	336.749	303.871	238.566
Custos de produção			
Custo operacional efetivo (COE) (R\$)	327.907	324.137	316.596
Margem bruta = RB - COE = Resultado financeiro (R\$)	8.842	-20.266	-78.031
Custo operacional total (COT) (R\$)	355.877	352.107	344.567
Margem Líquida = RB - COT = Resultado contábil (R\$)	-19.129	-48.236	-106.001
Custo total (CT) (R\$)	403.818	398.983	389.313
Lucro = RB - CT = Resultado econômico (R\$)	-67.069	-95.112	-150.747

Tabela 7. Variação percentual (%) dos efeitos econômicos no sistema intensivo típico modal sem hidrometra e com a ocorrência de hidrometra de 10% sem tratamento e com tratamento.

Reflexo no resultado exercício da atividade leiteira caprina	Modal	Hidrometra 10%	Hidrometra 10%
	sem hidrometra	sem tratamento	com tratamento
Receita de venda do leite	0	-12	-7
Receita de venda de animais	0	-30	-14

Continua...

Tabela 7. Continuação.

Reflexo no resultado exercício da atividade leiteira caprina	Modal	Hidrometra 10%	Hidrometra 10%
	sem hidrometra	sem tratamento	com tratamento
Receita bruta	0	-15	-8
Custo operacional efetivo	0	-2	-1
Custo operacional total	0	-2	-1
Custo total	0	-2	-1

Tabela 8. Variação percentual (%) dos efeitos econômicos da hidrometra do sistema típico modal com a ocorrência de hidrometra de 20%, 30 e 50% com tratamento.

Reflexo no resultado exercício da atividade leiteira caprina	Hidrometra 20% com tratamento	Hidrometra 30% com tratamento	Hidrometra 50% com tratamento
Receita de venda do leite	-14	-21	-35
Receita de venda de animais	-28	-43	-70
Receita bruta	-16	-25	-41
Custo operacional efetivo	-2	-3	-5
Custo operacional total	-2	-3	-5
Custo total	-2	-3	-6

Conclusão

A hidrometra causa perdas econômicas relevantes nos sistemas de produção de leite de cabra provocadas pela queda na receita da venda de animais e pela redução na receita da venda de leite, uma vez que reduz a produção de animais e de leite. Em uma propriedade modal com 100 animais, a existência de hidrometra indicou perdas na receita bruta variando de 8% a 41%, enquanto o custo se manteve relativamente estável. O tratamento da hidrometra em relação ao não tratamento do distúrbio tem um efeito positivo por melhorar os índices zootécnicos, recuperando parte do plantel produtivo, produzindo mais animais e leite, refletindo positivamente no resultado econômico da atividade.

O presente artigo oferece uma visão preliminar do assunto em questão e novas análises e discussões estão sendo feitas no tema.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq - Projetos 403909/2021-0 e 303727/2021-7) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig - PPM 00201-17) pelo suporte financeiro a este trabalho.

Referências

- BALARO, M. F. A.; MELLO, S. G. V. de; SANTOS, A. da S.; CAVALCANTI, L. M.; ALMOSNY, N. R. P.; FONSECA, J. F. da; BRANDÃO, F. Z. Reproductive seasonality in Saanen goats kept under tropical conditions. **Tropical Animal Health and Production**, v. 51, n. 2, p. 345-353, Feb. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11250-018-1696-2>.
- CARVALHO, G. R.; LORDÃO, A.; NARDY, V.; HOTT, M. C. Caprinocultura de leite no Brasil: perfil, estrutura de produção e clusters. In: WORKSHOP SOBRE PRODUÇÃO DE CAPRINOS NA REGIÃO DA MATA ATLÂNTICA, 16., 2019, Coronel Pacheco. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2019. p. 31-45. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/199540/1/ArtigoGomideWorkshopCaprinos2019.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2024.
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira; grãos: 6º levantamento - safra 2023/24**. Brasília, DF, 2024. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 26 mar. 2024.
- FONSECA, J. F. da; BRUSCHI, J. H. A caprinocultura leiteira no Brasil: uma visão histórica. In: FONSECA, J. F. da; BRUSCHI, J. H. (Ed.). **Produção de caprinos na região da Mata Atlântica**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2009. p. 15-24.
- FONSECA, J. F. da; OLIVEIRA, M. E. F.; VIANA, J. H. M. Uso de procedimentos não cirúrgicos para a produção, recuperação e inovulação de embriões em pequenos ruminantes. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 35, n. 2, p. 113-117, abr./jun., 2011. Palestra apresentada no XIX Congresso Brasileiro de Reprodução Animal, Recife, maio de 2011. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/54936/1/AAC-Uso-de-procedimentos.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2024.
- FONSECA, J. F. da; SOUZA-FABJAN, J. M. G.; OLIVEIRA, M. E. F.; LEITE, C. R.; NASCIMENTO-PENIDO, P. M. P.; BRANDÃO, F. Z.; LEHLOENYA, K. C. Nonsurgical embryo recovery and transfer in sheep and goats. **Theriogenology**, v. 86, n. 1, p. 144-151, Jul. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2016.04.025>.
- GOMES, S. I. Cuidados no cálculo do custo de produção de leite. In: SEMINÁRIO SOBRE METODOLOGIAS DE CÁLCULO DO CUSTO DE PRODUÇÃO DE LEITE, 1., 1999, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: CEPEA; ESALQ, 1999. p. 32-42.
- 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 25 mar. 2024.
- IBGE. Pesquisa da Pecuária Municipal. **Tabela 74**: Produção de origem animal, por tipo de produto. [Rio de Janeiro, 2022]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/74>. Acesso em: 25 mar. 2024.
- LOBO, A. M. B. O.; LOBO, R. N. B.; FACO, O.; SOUZA, V. de; ALVES, A. A. C.; COSTA, A. C.; ALBUQUERQUE, M. A. M. Characterization of milk production and composition of

four exotic goat breeds in Brazil. **Small Ruminant Research**, v. 153, p. 9-16, Aug. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2017.05.005>.

MAIA, A. L. R. S.; BRANDÃO, F. Z.; SOUZA-FABJAN, J. M. G.; VEIGA, M. O.; BALARO, M. F. A.; FACO, O.; FONSECA, J. F. da. Transrectal ultrasound evaluation in tropical dairy goats: an indispensable tool for the diagnosis of reproductive disorders. **Tropical Animal Health and Production**, v. 50, n. 4, p. 787-792, Apr. 2018a. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11250-017-1496-0>.

MAIA, A. L. R. S.; BRANDÃO, F. Z.; SOUZA-FABJAN, J. M. G.; VEIGA, M. O.; BALARO, M. F. A.; SIQUEIRA, L. G. B.; FACO, O.; FONSECA, J. F. da. Hydrometra in dairy goats: ultrasonic variables and therapeutic protocols evaluated during the reproductive season. **Animal Reproduction Science**, v. 197, p. 203-211, 2018b.

MAIA, A. L. R. S.; SILVA, M. R.; BRANDÃO, F. Z.; SOUZA-FABJAN, J. M. G.; FARIA, L. S.; CÔRTEZ, L. R.; FACO, O.; FONSECA, J. F. da. Epidemiological survey and risk factors associated with hydrometra in dairy goat herds. **Small Ruminant Research**, v. 178, p. 79-84, Sept. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2019.08.006>.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E. N. de; DULLEY, R. D.; OKAWA, H.; PEDROSO, I. A. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, v. 23, n. 1, p. 123-139, 1976.

SOUZA, J. M. G. de; FONSECA, J. F. da. **Pseudogestação ou hidrometra em cabras leiteiras**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2011. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Documentos, 102). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/53926/1/DOC-102.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2024.

Inseminação artificial e teste de progênie: aumento da produtividade das cabras leiteiras no Brasil

Jeferson Ferreira da Fonseca⁽¹⁾, Juliana Nascimento Duarte Rodrigues⁽²⁾, Joanna Maria Gonçalves Souza-Fabjan⁽³⁾, Olivardo Facó⁽⁴⁾

⁽¹⁾Pesquisador, Embrapa Caprinos e Ovinos, Coronel Pacheco, MG. ⁽²⁾Professora, Universidade Federal Rural da Amazônia, Paragominas, PA. ⁽³⁾Professora, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ. ⁽⁴⁾Pesquisador, Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.

Introdução

A inseminação artificial (IA) no Brasil passou por importantes transformações nas últimas décadas. Dentre essas, destacam-se o desenvolvimento e validação de (1) protocolos de preparação de cabras para controlar o ciclo estral e a ovulação (Bonato et al., 2019; Carvalho-de-Paula et al., 2020; Maia et al., 2021), (2) uma nova técnica de IA (Fonseca et al., 2011, 2017a), (3) estabelecimento de parâmetros auxiliares para determinar o melhor momento para executar a IA (Fonseca, 2020; Fonseca et al., 2017b) e (4) terapia hormonal estratégica para aumentar a taxa de gestação de cabras inseminadas em diferentes épocas do ano (Rodrigues et al., 2022, 2023). Todos esses avanços foram alcançados em projetos que apoiaram o Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros (Capragene).

Capragene é uma solução tecnológica desenvolvida pela Embrapa, em colaboração com outras instituições e criadores de cabras leiteiras brasileiras, com o objetivo de promover a melhoria genética das cabras leiteiras no país por meio da identificação, seleção e utilização, em reprodução, de cabras e bodes com alto potencial genético. Ao longo dos anos, os processos de avaliação genética e diretrizes de seleção e acasalamento de cabras da raça Alpina e, principalmente, Saanen, permitiram obter ganhos genéticos para a característica de produção de leite em até 305 dias de lactação (PL305) e a disponibilidade de reprodutores e matrizes geneticamente superiores para a produção de leite (Faco et al., 2014, 2020; Lôbo et al., 2017).

Esse relato foi elaborado de maneira sucinta e aborda os principais avanços no contexto da inseminação artificial em cabras como ferramentas para apoiar um programa de melhoramento genético para a espécie.

Avanços recentes em inseminação artificial de cabras no Brasil

Enquanto a inseminação artificial (IA) em cabras, devido à facilidade de transposição cervical e às etapas de gestação consolidadas, tem sido adotada em todo o mundo, importantes avanços no conhecimento do ciclo estral e no acompanhamento ultrassonográfico da gestação permitem determinar com grande precisão o momento ideal para realizar a

IA. Esse conhecimento, associado à técnica que permite um grande percentual de sucesso na deposição de sêmen dentro do útero e à avaliação do muco cervical, possibilitou a criação de estratégias para se obter altos níveis de prenhez. Além disso, o uso estratégico de gonadotropinas pode melhorar ainda mais as taxas de gestação em cabras.

Paralelamente ao desenvolvimento, validação e aplicação da técnica Embrapa de inseminação artificial por meio da imobilização cervical em cabras (Fonseca et al., 2011), muitos avanços no controle do ciclo estral permitiram o desenvolvimento de estratégias para escolher o momento ideal para realizar a IA em função do início do estro e da ovulação, medidos pelo muco cervical (Figura 1). Assim, desenvolveu-se e validou-se a Inseminação Artificial Flexível, IATFx (Fonseca, 2020). Mesmo com altas taxas de gestação (Bonato et al., 2019; Carvalho-de-Paula et al., 2020; Maia et al., 2017), sempre foi desejado o uso da IA de tempo fixo, a IATF. A sincronização eficiente e a indução do estro sincronizado revelaram que um grande percentual de animais iniciava o estro dentro de um período de 24 horas, o que sugere que esses mesmos protocolos poderiam apoiar os programas de IATF em cabras. Os primeiros resultados em cabras, tanto cíclicas (Costa et al., 2021), quanto acíclicas (Costa et al., 2022) foram encorajadores, mas ainda são necessárias provas mais sólidas em sistemas de produção operacionais para que possam ser recomendados de maneira eficaz.

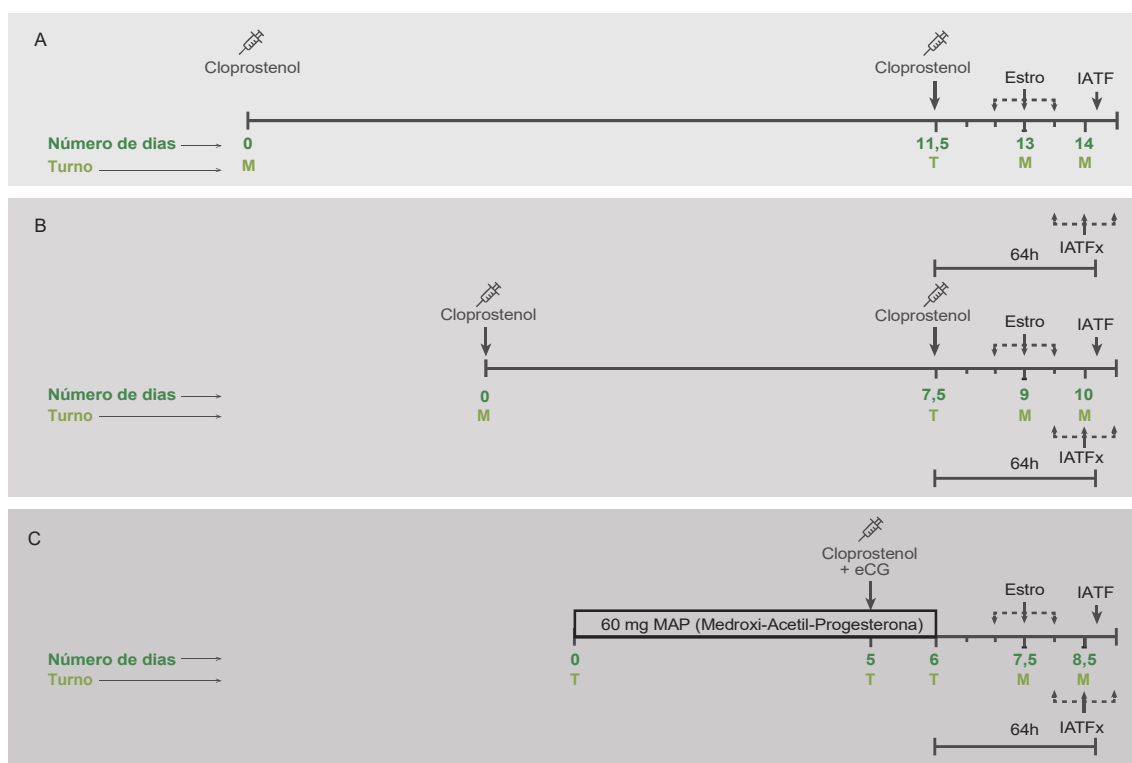


Figura 1. Desenho esquemático dos Protocolos Embrapa de sincronização (A e B) e indução de estro (cio) sincronizado (C). O momento da inseminação artificial (IA) pode ser baseado na detecção de cio, em que as fêmeas em cio 24-48 horas, 60 horas ou 72 horas após a segunda injeção de cloprostenol são inseminadas 24 horas, 18 horas ou 10 horas após o início do cio, respectivamente (Inseminação Artificial em Tempo Flexível - IATFx), ou simplesmente 64 horas após a segunda dose de cloprostenol (Inseminação Artificial em Tempo Fixo - IATF). (A) Protocolo de sincronização para cabras cíclicas com duas doses de cloprostenol em intervalo de 11,5 dias. (B) Protocolo de sincronização para cabras cíclicas com duas doses de cloprostenol em intervalo de 7,5 dias. (C) Protocolo de indução e sincronização para cabras acíclicas com implante vaginal contendo medroxiprogesterona (MAP) por 6 dias. M=manhã, 6h; T=tarde, 18h; eCG=gonadotrofina coriônica equina.

Além disso, foram desenvolvidas estratégias de terapia hormonal que alcançaram resultados promissores para aumentar a taxa de prenhez de cabras acíclicas (Rodrigues et al., 2022) e cíclicas (Rodrigues et al., 2023) submetidas à IA. Na Figura 2, são mostrados protocolos hormonais com o uso da gonadotrofina coriônica humana (hCG) no momento (Figuras 2A e 2B) ou após a inseminação artificial (Figura 2C), com o objetivo de elevar a concentração de progesterona endógena (Figura 2). Essas estratégias estão se consolidando atualmente no campo e já constituem indicações para aumentar o número de descendentes em cabras.

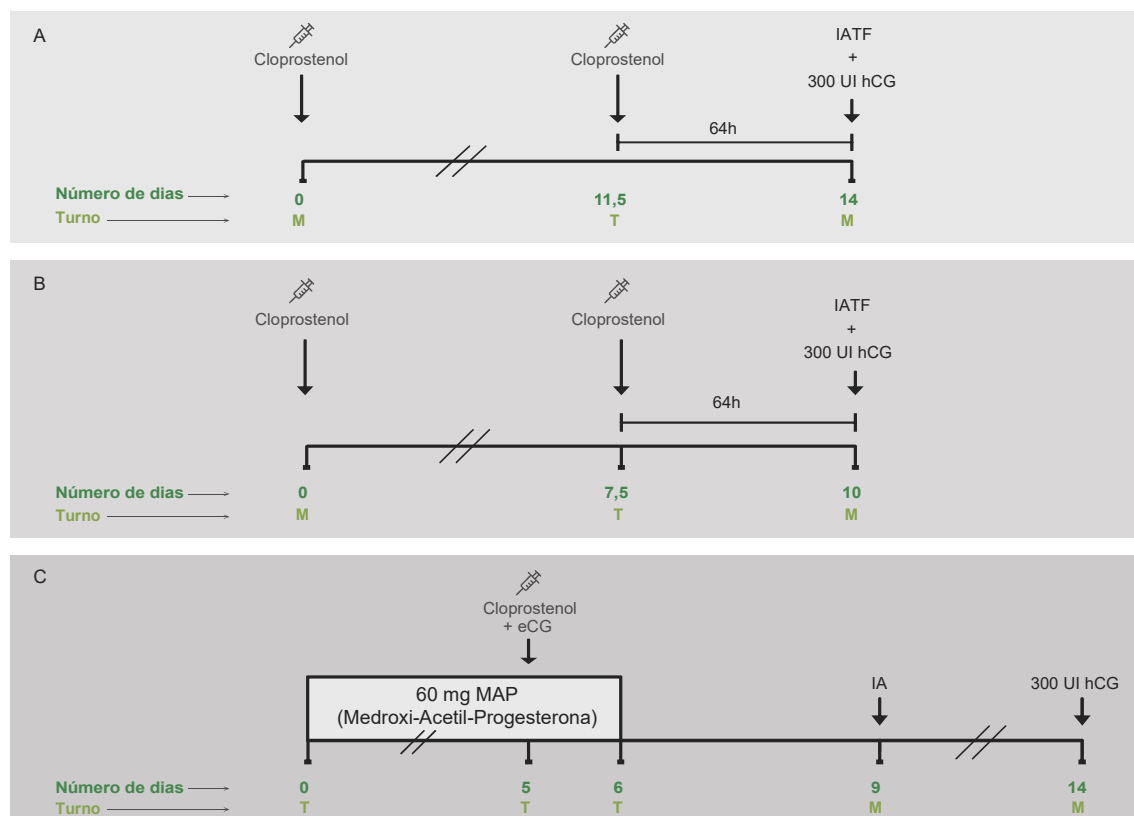


Figura 2. Representação esquemática de protocolos hormonais com o uso de gonadotrofina coriônica humana (hCG) em cabras. (A) Protocolo de sincronização de cabras cíclicas com duas doses de cloprostenol com um intervalo de 11,5 dias e administração de 300 UI de hCG no dia da inseminação artificial (IA). (B) Protocolo de sincronização de cabras cíclicas com duas doses de cloprostenol com um intervalo de 7,5 dias e administração de 300 UI de hCG no dia da inseminação artificial. (C) Protocolo de indução e sincronização de cabras acíclicas com administração de 300 UI de hCG seis dias após a IA. M=manhã, 6h; T=tarde, 18h; eCG=gonadotrofina coriônica equina. Barras diagonais = interrupção na escala.

O Capragene

O impacto do Capragene pode ser avaliado pela tendência genética para PL305, como demonstrado na Figura 3 com ganho genético de 6,34 kg/ano obtido após a implementação do programa, revertendo uma tendência anterior de perda genética. Além disso, o programa permitiu agregar valor aos animais avaliados e uma maior difusão de material genético superior. Implementado em 2005 e posteriormente reformulado em colaboração com a Associação de Criadores de Caprinos e Ovinos de Minas Gerais (Caprileite/Accomig), o Capragene vem realizando testes zootécnicos que incluem um Serviço de Controle Leiteiro (CLO) e a execução de testes de progênie. O desafio do programa

sempre foi tornar o Brasil independente de material genético importado, reduzindo os riscos de introdução de doenças não presentes no país, com potencial inclusive de se tornar um exportador de material genético para o mundo tropical.

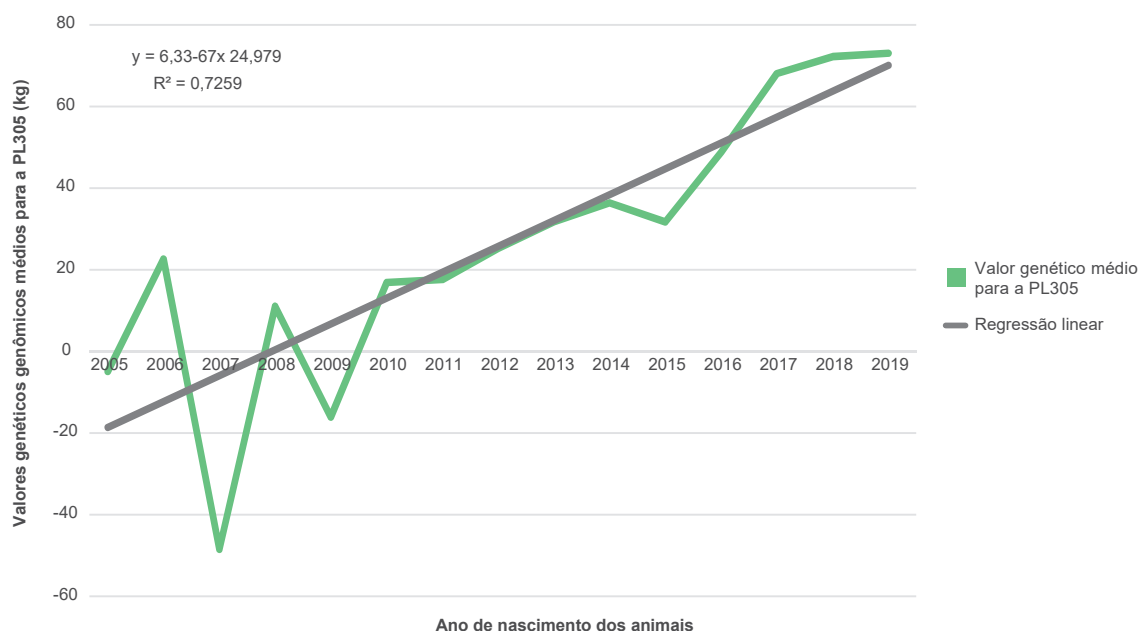


Figura 3. Variação nos valores genéticos genômicos médios para a produção de leite em até 305 dias de lactação (PL305) no período de 2005 a 2019 nos rebanhos da raça Saanen participantes do Capragene.

Fonte: Facó et al. (2020).

Com o tempo, o programa foi evoluindo em vários aspectos. O processo de seleção de cabras para o teste de descendência, que se iniciou em 2005 com base apenas na genealogia e notoriedade dos bodes, começou, em 2009, a considerar a produção das mães dos cabritos e, a partir de 2011, passou a considerar o valor genético previsto. Os resumos de avaliação genética de animais da raça Saanen, publicados a partir de 2017 (Lobo et al., 2017; Faco et al., 2020), começaram a incluir dados genômicos, além de informações fenotípicas e genealógicas. A base de dados do Arquivo Zootécnico Nacional de Cabras Leiteiras (AZNCL) continua evoluindo com a incorporação de novos animais à matriz de parentesco, que hoje conta com 2.444, 4.012 e 17.156 animais das raças Alpina, Anglo Nubiana e Saanen, respectivamente, e atualmente com informações de 83.694 controles leiteiros individuais de 7.874 cabras em 15.806 lactações.

Conclusão

O desenvolvimento de uma técnica de inseminação artificial e métodos de preparação caprina, assim como estratégias auxiliares para determinar o melhor momento para realizar a inseminação artificial, permitem, atualmente, alcançar taxas de prenhez sustentáveis capazes de manter um programa de melhoramento genético na espécie. Nas últimas décadas, essa confluência de avanços científico-técnicos com orientação genética permitiu ao Capragene aumentar, ano após ano, o número de progênies de animais superiores, com repercussões diretas no aumento da produtividade e da competitividade do setor leiteiro caprino no Brasil.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq - Projetos 403909/2021-0 e 303727/2021-7) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig - BPD 00308-22) pelo suporte financeiro que gerou dados para este manuscrito.

Referências

- BONATO, G. C.; MAIA, A. L. R. S.; CÔRTEZ, L. R.; OLIVEIRA, T. A.; ARRAIS, A. M.; FIGUEIRA, L. M.; OLIVEIRA, M. E. F.; SOUZA-FABJAN, J. M. G.; FONSECA, J. F. Effects of d-cloprostenol administrations with 7.5 and 11.5-day intervals between administrations on pregnancy rates after artificial insemination in estrous cyclic dairy goats. **Animal Reproduction Science**, v. 209, 106172, Oct. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2019.106172>.
- CARVALHO-DE-PAULA, C. J.; SOUZA-FABJAN, J. M. G.; GONÇALVES, J. D.; DIAS, J. H.; DE SOUZA, G. N.; OLIVEIRA, M. E. F.; FONSECA, J. F. Effect of a 12-h increment in the short-term treatment regimen on ovarian status, estrus synchrony, and pregnancy rate in artificially inseminated dairy goats. **Animal Reproduction Science**, v. 221, 106571, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2020.106571>.
- COSTA, M. S.; COSTA, P. R.; BRANDÃO, F. Z.; OLIVEIRA, M. E. F.; FONSECA, J. F. Fixed time artificial insemination (FTAI) in synchronous estrus induced dairy goats during non-breeding season: Preliminary results. **Animal Reproduction**, v. 19, p. 22050, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-89132013000400007>.
- COSTA, P. R.; RODRIGUES, J. N. D.; MONTEIRO NETTO, M.; RANGEL, P. S. C.; BRANDÃO, F. Z.; OLIVEIRA, M. E. F.; FONSECA, J. F. Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) em cabras cíclicas submetidas a sincronização de estro com duas doses de cloprostenol associadas ou não à gonadotrofina coriônica equina (eCG). **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 45, n. 4, p. 757, out./dez. 2021. Anais do XXIV Congresso Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA-2021) e VIII International Symposium on Animal Biology of Reproduction – Joint Meeting, Belo Horizonte, MG, 19 a 22 de outubro de 2021.
- FACO, O.; LOBO, R. N. B.; FONSECA, J. F. da; LOBO, A. M. B. O.; VERNEQUE, R. da S.; PIMENTEL, C. M. M.; PAIVA, S. R. **Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros - Capragene; sumário de avaliação genética - Ano 2014 - raça Saanen**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2014. 30 p Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/147201/1/CNPC-2014-Sumario.pdf>. Acesso em: 9 fev. 2024.
- FACO, O.; SILVA, M. V. G. B.; PANETTO, J. C. do C.; OTTO, P. I.; LOBO, A. M. B. O.; FONSECA, J. F. da; LOBO, R. N. B.; PAIVA, S. R.; CAETANO, A. R. **Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros - Capragene, 3º Sumário de Avaliação Genética, 2º Sumário de Avaliação Genética Genômica, Ano 2020 - Raça Saanen**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2020. 52 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/222435/1/CNPC-2020-Art31.pdf>. Acesso em: 9 fev. 2024.
- FONSECA, J. F. da. **Inseminação Artificial Transcervical em Tempo Flexível (IATFx) em cabras leiteiras**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2020. 13 p. (Embrapa Ca-

prinos e Ovinos. Circular Técnica, 49). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/221325/1/CNPC-2020-Art.53.pdf>. Acesso em: 9 fev. 2024.

FONSECA, J. F. da; ALVIM, G. P.; LOBO, A. M. B. O.; FACO, O. **Técnica Embrapa de inseminação artificial transcervical em caprinos por meio de fixação cervical**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2011. 7 p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Circular Técnica, 43). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/57083/1/CT-43.pdf>. Acesso em: 9 fev. 2024.

FONSECA, J. F. da; ALVIM, G. P.; SOUZA-FABJAN, J. M. G.; OLIVEIRA, M. E. F.; BRAIR, V. L.; BRANDÃO, F. Z.; FACO, O. Reproductive features and use of an anti-inflammatory drug in estrus-induced dairy goats artificially inseminated in a standing position with cervix immobilization. **Reproductive Biology**, v. 17, n. 3, p. 268-273, Sept. 2017a. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.repbio.2017.07.002>.

FONSECA, J. F. da; SOUZA-FABJAN, J. M. G.; OLIVEIRA, M. E. F.; CRUZ, R. C.; ESTEVES, L. V.; PAIVA, M. P. S. L. M. de; BRANDÃO, F. Z.; MANCIO, A. B. Evaluation of cervical mucus and reproductive efficiency of seasonally anovular dairy goats after short-term progestagen-based estrous induction protocols with different gonadotropins. **Reproductive Biology**, v. 17, n. 4, p. 363-369, Dec. 2017b. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.repbio.2017.10.002>.

LOBO, A. M. B. O.; LOBO, R. N. B.; FACO, O.; SOUZA, V. de; ALVES, A. A. C.; COSTA, A. C.; ALBUQUERQUE, M. A. M. Characterization of milk production and composition of four exotic goat breeds in Brazil. **Small Ruminant Research**, v. 153, p. 9-16, Aug. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2017.05.005>.

MAIA, A. L. R. S.; BRANDÃO, F. Z.; SOUZA-FABJAN, J. M. G.; BALARO, M. F. A.; OLIVEIRA, M. E. F.; FACO, O.; FONSECA, J. F. da. Reproductive parameters of dairy goats after receiving two doses of d-cloprostenol at different intervals. **Animal Reproduction Science**, v. 1981, p. 16-23, Jun. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2017.02.013>.

MAIA, A. L. R. e S.; SOUZA-FABJAN, J. M. G. de; RANGEL, P. S. C.; CÔRTEZ, L. R.; OLIVEIRA, M. E. F.; FONSECA, J. F. da. Estrus induction in the non-breeding season is not associated with hydrometra in dairy goats. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, e21101119162, 2021. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i11.19162>.

RODRIGUES, J. N. D.; GUIMARÃES, J. D.; OLIVEIRA, M. E. F.; DIAS, J. H.; ARRAIS, A. M.; SOUSA, M. A. P. de; BASTOS, R.; AHMADI, B.; BARTLEWSKI, P. M.; FONSECA, J. F. da. Human chorionic gonadotropin affects original (ovulatory) and induced (accessory) corpora lutea, progesterone concentrations, and pregnancy rates in anestrous dairy goats. **Reproductive Biology**, v. 22, n. 1, e100591, Mar. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.repbio.2021.100591>.

RODRIGUES, J. N. D.; GUIMARÃES, J. D.; RANGEL, P. S. C.; OLIVEIRA, M. E. F.; BRANDÃO, F. Z.; BARTLEWSKI, P. M.; FONSECA, J. F. da. Ovarian function and pregnancy rates in dairy goats that received 300 IU of human chorionic gonadotropin (hCG) intravaginally at the time of artificial insemination. **Small Ruminant Research**, v. 227, e107061, Oct. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2023.107061>.

Produção e criopreservação de embriões: ferramentas para melhorar a genética em pequenos ruminantes

Joanna Maria Gonçalves Souza-Fabjan⁽¹⁾, Juliana Nascimento Duarte Rodrigues⁽²⁾, Jeferson Ferreira da Fonseca⁽³⁾

⁽¹⁾Professora, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ. ⁽²⁾Professora, Universidade Federal Rural da Amazônia, Paragominas, PA. ⁽³⁾Pesquisador, Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.

Introdução

A produção de pequenos ruminantes é uma fonte importante de leite, carne, lã ou fibras e pele, especialmente em países em desenvolvimento. Em geral, as populações continuam a expandir-se globalmente e o número de pequenos ruminantes aumentou significativamente nos últimos 30 anos em todo o mundo. No entanto, apesar de representarem um número relativamente elevado de animais, os pequenos ruminantes no Brasil não foram melhorados geneticamente na mesma medida que, por exemplo, o gado bovino. De fato, as tecnologias de reprodução assistida são ferramentas excelentes para contornar essa limitação nos programas de melhoramento genético de pequenos ruminantes.

A produção de embriões in vitro (PIVE) e a ovulação múltipla e transferência de embriões (MOET) são técnicas que têm contribuído substancialmente para a melhoria genética dos ruminantes. Ao contrário da espécie bovina, em que as principais tendências recentes no mercado de embriões estão relacionadas com a diminuição de MOET e o aumento de embriões PIVE, a MOET continua a ser a principal ferramenta utilizada para a produção de embriões em pequenos ruminantes (Souza-Fabjan et al., 2021).

A criopreservação bem-sucedida de embriões de pequenos ruminantes pode aprimorar outras biotecnologias reprodutivas, como a MOET ou a PIVE. No entanto, taxas de gestação mais baixas são relatadas após a transferência de embriões criopreservados, em comparação com embriões frescos, independentemente da origem dos embriões (Bair et al., 2020). A diminuição da competência de desenvolvimento dos embriões de mamíferos após a criopreservação está principalmente associada aos danos morfológicos e funcionais que as células sofrem durante o processo. A extensão da lesão criogênica é muito variável e depende da espécie, estágio de desenvolvimento, origem do embrião e técnica de criopreservação (congelamento lento ou vitrificação). A aquisição e a criopreservação de sêmen de alta qualidade e embriões são as estratégias mais eficientes para os bancos de germoplasma. Embora a produção de embriões seja mais complexa e cara do que a coleta de sêmen, ela é o método preferido no processo de reconstituição de uma raça/espécie (Boettcher et al., 2005).

Esta revisão aborda as opções para o uso eficaz de técnicas de produção de embriões in vivo e in vitro, com foco na recuperação não cirúrgica de embriões em cabras e

ovelhas, bem como na criopreservação de embriões, como ferramentas para apoiar o melhoramento genético nas espécies.

Produção de embriões in vivo e in vitro

Tecnologias de reprodução assistida, como a produção de embriões in vivo e in vitro, são de suma importância para produtores de pequenos ruminantes. As tecnologias de reprodução assistida, mais que úteis, devem ser eficientes, acessíveis, seguras (com baixa invasividade) e relativamente fáceis de serem realizadas em fazendas comerciais. Em relação à MOET, embora a recuperação não cirúrgica de embriões possa ser utilizada de forma muito eficiente em pequenos ruminantes (Souza-Fabjan et al., 2023), a coleta de embriões in vivo globalmente ainda é geralmente realizada por laparotomia. Isso ocorre, principalmente, devido à anatomia da cérvix e ao pequeno tamanho corporal das fêmeas, o que limita a apalpação retal e os exames digitais. No entanto, essa técnica cirúrgica requer jejum prévio dos animais e o uso de anestésicos que podem representar riscos para os animais. Além disso, há o risco de aderências, sequelas pós-cirúrgicas e estresse, que podem prejudicar a produção repetida de embriões. Recentemente, foi demonstrado em ovelhas que a coleta transcervical de embriões é tão eficaz e menos estressante para o bem-estar animal que a laparotomia (Santos et al., 2020).

A técnica PIVE envolve quatro etapas: coleta de complexos cúmulos-oócito (COC), maturação in vitro, fertilização in vitro e desenvolvimento in vitro dos embriões até o estágio de blastocisto. A estimulação ovariana hormonal é comumente utilizada em fêmeas vivas para aumentar o número de folículos disponíveis e, conseqüentemente, o número de oócitos recuperados por laparoscopia (LOPU). Para uma equipe/grupo experiente, a coleta de ovócitos por LOPU leva cerca de 20 minutos por doadora. Como parte do procedimento, as doadoras devem ficar em jejum por 24h antes da laparoscopia. Durante o procedimento, os animais são submetidos à anestesia geral e posicionados de cabeça para baixo em uma cama ou mesa de laparoscopia. Embora a logística para a recuperação de COCs por LOPU seja mais complexa e onerosa em pequenos ruminantes do que em bovinos, os resultados gerais da PIVE em pequenos ruminantes são semelhantes aos relatados em bovinos. Apesar dos esforços consideráveis realizados por cientistas em todo o mundo para melhorar as taxas de blastocistos, os problemas mais críticos relacionados à PIVE ainda não foram resolvidos. A inconsistência nos resultados entre laboratórios, a alta variabilidade no número e na qualidade dos oócitos recuperados e a baixa viabilidade embrionária após a criopreservação ainda limitam a disseminação da técnica (Souza-Fabjan et al., 2021).

Criopreservação de embriões

Os embriões de mamíferos podem ser criopreservados por meio de congelamento lento convencional (SF) ou vitrificação (VIT). O SF é caracterizado por um resfriamento gradual e o uso de baixas concentrações de crioprotetores, que são tóxicos. A VIT é uma técnica rápida que utiliza altas concentrações de crioprotetores (portanto, alta toxicidade) antes de imergir os embriões em nitrogênio líquido. O primeiro nascimento de um bebê após a transferência de um embrião criopreservado usando SF foi em 1976, enquanto o primeiro nascimento de um embrião vitrificado foi relatado 14 anos depois. A VIT tornou-

-se um método útil para a criopreservação de embriões por ser mais rápida, simples, não exigir equipamentos caros e ser mais eficaz do que o SF (Souza-Fabjan et al., 2021).

Recentemente, Santos-Neto et al. (2017) relataram taxas mais altas de gestação para embriões derivados de MOET em ovelhas (69% versus 30%) em comparação com PIVE, e melhores taxas de nascimento após VIT (Cryotop) em comparação com SF. No entanto, os resultados não são consistentes na literatura nesse aspecto. Diferentes estágios do embrião podem exibir diferentes graus de criotolerância. Por exemplo, em cabras, a sobrevivência de mórulas é menor após a criopreservação em comparação com blastocistos. Em ovelhas, a sobrevivência de mórulas e embriões de 16 a 32 células foi significativamente menor do que a de embriões mais avançados em embriões PIVE de ovelha submetidos à VIT (Li et al., 2020). Portanto, os blastocistos expandidos são o estágio mais adequado para a vitrificação de embriões (Li et al., 2020). Em geral, é amplamente aceito que à medida que o embrião se desenvolve, aumenta sua viabilidade após o congelamento.

Conclusão

A necessidade de avançar no progresso da reprodução de pequenos ruminantes requer a incorporação de programas de MOET, PIVE e criopreservação como parte das estratégias modernas de criação de animais. Melhorias contínuas são necessárias para garantir que a aplicação dessas tecnologias seja segura e maximize os resultados de produtividade em cabras e ovelhas.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq - Projetos 403909/2021-0 e 303727/2021-7), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig - BPD 00308-22), e à Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) pelo suporte financeiro que gerou importantes dados deste manuscrito.

Referências

- BOETTCHER, P. J.; STELLA, A.; PIZZI, F.; GANDINI, G. The combined use of embryos and semen for cryogenic conservation of mammalian livestock genetic resources. **Genetics Selection Evolution**, v. 37, n. 6, p. 657-675, Nov./Dec. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1051/gse:2005022>.
- BRAIR, V. L.; MAIA, A. L. R. S.; CORREIA, L. F. L.; BARBOSA, N. O.; SANTOS, J. D. R.; BRANDÃO, F. Z.; FONSECA, J. F.; BATISTA, R. I. T. P.; SOUZA-FABJAN, J. M. G. Gene expression patterns of in vivo-derived sheep blastocysts is more affected by vitrification than slow freezing technique. **Cryobiology**, v. 95, p. 110-115, Aug. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cryobiol.2020.05.009>.
- LI, X.; WANG, L.; YIN, C.; LIN, J.; WU, Y.; CHEN, D.; QIU, C.; JIA, B.; HUANG, J.; JIANG, X.; YANG, L.; LIU, L. Antifreeze protein from Anatolia polita (ApAFP914) improved outcome of vitrified in vitro sheep embryos. **Cryobiology**, v. 93, p. 109-114, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cryobiol.2020.02.001>.

SANTOS, J. D. R.; UNGERFELD, R.; BALARO, M. F. A.; SOUZA-FABJAN, J. M. G.; COSENTINO, I. O.; BRAIR, V. L.; SOUZA, C. V.; PINTO, P. H. N.; BADE, A. L. C.; FONSECA, J. F.; BRANDÃO, F. Z. Transcervical vs. laparotomy embryo collection in ewes: the effectiveness and welfare implications of each technique. **Theriogenology**, v. 153, p. 112-121, Sept. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.05.004>.

SANTOS-NETO, P. C. dos; CUADRO, F.; BARRERA, N.; CRISPO, M.; MENCHACA, A. Embryo survival and birth rate after minimum volume vitrification or slow freezing of in vivo and in vitro produced ovine embryos. **Cryobiology**, v. 78, p. 8-14, Oct. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cryobiol.2017.08.002>.

SOUZA-FABJAN, J. M. G.; BATISTA, R. I. T. P.; CORREIA, L. F. L.; PARAMIO, M. T.; FONSECA, J. F.; FREITAS, V. J. F.; MERMILLOD, P. In vitro production of small ruminant embryos: latest improvements and further research. **Reproduction Fertility and Development**, v. 33, n. 2, p. 31-54, Jan. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1071/RD20206>.

SOUZA-FABJAN, J. M. G.; OLIVEIRA, M. E. F.; GUIMARÃES, M. P. P.; BRANDÃO, F. Z.; BARTLEWSKI, P. M.; FONSECA, J. F. Review: Non-surgical artificial insemination and embryo recovery as safe tools for genetic preservation in small ruminants. **Animal. The International Journal of Animal Biosciences**, v. 17, e100787, May, 2023. Supplement 1. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.animal.2023.100787>.

Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros (Capragene): histórico, desafios e perspectivas

Olivardo Facó⁽¹⁾, Jeferson Ferreira da Fonseca⁽²⁾

⁽¹⁾Pesquisador, Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE. ⁽²⁾Pesquisador, Embrapa Caprinos e Ovinos, Coronel Pacheco, MG.

Introdução

A produção de leite de cabras no Brasil, historicamente, tem papel de destaque na pecuária brasileira (Fonseca; Bruschi, 2009) e mundial (Lobo et al., 2017). Segundo dados do último censo agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE referentes à 2017 (IBGE, 2020), o Brasil teve 98.193 cabras ordenhadas que produziram mais de 26 milhões de litros por ano. Desse total de cabras ordenhadas, a grande maioria estava na região Nordeste, superando 84%, seguida da região Sudeste, com pouco mais de 11% do total de cabras ordenhadas. Quando se observa a produção de leite, percebe-se que a região Sudeste aumenta o percentual de participação no que diz respeito ao volume total de leite produzido, passando a responder por mais de 24% na produção do leite e mais de 31% do leite caprino comercializado no Brasil, sendo a região Nordeste a de maior produção (69,9%) e comercialização (64,0%). Vale ainda destacar que 72,2% do leite caprino produzido na região Sudeste foram destinados à comercialização, enquanto no Nordeste esse percentual foi de 51,8% (Tabela 1).

Tabela 1. Produção e comercialização de leite caprino no Brasil, de acordo com a região geográfica.

Região	Cabras ordenhadas		Produção de leite (mil litros)		Comercialização de leite (mil litros)		Percentual comercializado	Produtividade (litros por cabra ordenhada)
	Total	%	Total	%	Total	%		
Norte	704	0,72	223	0,85	86	0,58	38,57	316,8
Nordeste	83.005	84,53	18.245	69,90	9.457	64,02	51,83	219,8
Centro-Oeste	1.054	1,07	447	1,71	216	1,46	48,32	424,1
Sudeste	11.240	11,45	6.392	24,49	4.612	31,22	72,15	568,7

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Região	Cabras ordenhadas		Produção de leite (mil litros)		Comercialização de leite (mil litros)		Percentual comercializado	Produtividade (litros por cabra ordenhada)
	Total	%	Total	%	Total	%		
Sul	2.190	2,23	793	3,04	400	2,71	50,44	362,1
Brasil	98.193	100,00	26.100	100,00	14.771	100,00	56,59	

Fonte: IBGE (2020).

Vale destacar que essas duas principais regiões produtoras do país têm importantes diferenças, simplificadas na Tabela 2. No Nordeste, os caprinos estão localizados majoritariamente em áreas de clima semiárido, com elevadas temperaturas e regime de chuvas mal distribuídas tanto dentro de 1 ano quanto entre anos consecutivos. No Nordeste, os sistemas de produção são predominantemente semi-intensivos (embora exista uma tendência à intensificação nos últimos anos), enquanto, na região Sudeste, o sistema de produção predominante é o intensivo.

Tabela 2. Caracterização simplificada das cadeias produtivas de leite caprino das regiões Nordeste e Sudeste do Brasil.

Característica	Região	
	Nordeste	Sudeste
Clima	Semiárido	Tropical úmido / de Altitude
Sistema de produção predominante	Semi-intensivo	Intensivo
Principal mercado	Compras governamentais	Privado
Principal produto	Leite fluido	Diversificado
Rebanhos	Multirraciais	Raças especializadas
Tamanho dos rebanhos	Pequenos	Médios

No que diz respeito ao mercado para onde o leite produzido é destinado, no Nordeste, o principal mercado são as compras governamentais, enquanto, na região Sudeste, o destino principal é um mercado privado diversificado, com boa parte da produção sendo transformada na forma de derivados lácteos, como queijos e iogurtes.

Com relação à composição racial, os rebanhos de caprinos destinados à produção de leite no Nordeste caracterizam-se por serem rebanhos multirraciais, produto de cruzamentos de animais de diferentes raças, principalmente Saanen, Alpina, Anglo Nubiana e Toggenburg, além de animais de raças localmente adaptadas e sem padrão racial definido. Esses cruzamentos são realizados, provavelmente, na busca por animais mais adaptados às condições climáticas e aos sistemas semi-intensivos. Por outro lado, na região Sudeste, os rebanhos são predominantemente de raças especializadas (com ou sem registro genealógico), com destaque para as raças Saanen e Alpina, na busca de uma melhor resposta aos sistemas intensivos de produção. Além das diferenças supramencionadas, é importante mencionar que no Nordeste predominam pequenos

rebanhos (menos de 30 cabras), enquanto no Sudeste os rebanhos tendem a ser um pouco maiores (acima de 30 cabras).

Essas diferenças regionais certamente repercutiram no desempenho médio das cabras. No Nordeste, observou-se uma média de 220 litros de leite por cabra ordenhada por ano, enquanto essa mesma média foi de 569 litros na região Sudeste (Tabela 1). Embora uma maior produção de leite nem sempre seja um sinônimo de rentabilidade, é evidente que a produtividade média pode ser elevada não apenas com melhores condições de alimentação, sanidade e manejo, mas também com a melhoria do potencial genético dos rebanhos. É nesse cenário que está inserido o Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros (Capragene).

Nessa produção vamos procurar descrever brevemente sobre o histórico de instalação do Capragene, seu funcionamento, os principais resultados alcançados nos últimos anos e finalizaremos refletindo sobre os desafios e perspectivas para os próximos anos.

Histórico de implantação do Capragene

O Capragene teve início em 2005, a partir de um projeto de pesquisa liderado pela Embrapa Caprinos e Ovinos, em parceria com a Embrapa Gado de Leite e a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. A implementação do programa contou com o apoio da Associação Brasileira dos Criadores de Caprinos (ABCC) e suas associações subdelegadas. Uma descrição detalhada do histórico de implantação do programa foi fornecida por Facó et al. (2014), na publicação do primeiro sumário de avaliação genética de animais da raça Saanen.

Resumidamente, o primeiro passo para a implementação do programa foi a introdução do teste de progênie (TP). Para isso, foi necessário selecionar os bodes que comporiam o primeiro grupo de teste. Devido à falta de dados organizados de produção provenientes de um serviço de controle leiteiro, a escolha teve que ser baseada nas informações de pedigree dos animais e no conhecimento dos criadores e técnicos das associações. Nesse contexto, a parceria com a ABCC foi fundamental, pois mediou o processo e indicou os bodes das raças Saanen, Alpina e Anglo Nubiana.

O desafio seguinte foi a implantação do Serviço de Controle Leiteiro (SCL), uma vez que não existia uma rotina de coleta das informações de escrituração zootécnica e, principalmente, de produção de leite dos animais de forma organizada e centralizada num banco de dados padronizado. Para vencer esse desafio, foi realizada uma negociação com o Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), o que viabilizou um convênio entre o Mapa e a Associação dos Criadores de Caprinos e Ovinos de Minas Gerais (Accomig/Caprileite) no final de 2006 para o financiamento da implantação do SCL.

Um dos grandes obstáculos para a implantação do SCL era a distância entre os rebanhos colaboradores, dada sua elevada dispersão geográfica. Para se ter uma ideia, a rota mais curta para visitar todos os rebanhos colaboradores envolvia mais de 3.000 quilômetros. Para contornar tal dificuldade, a Accomig/Caprileite contratou o serviço da Associação dos Criadores de Gado Holandês Minas Gerais (ACGHMG) para executar o SCL, aproveitando toda a experiência e infraestrutura da ACGHMG para a implementação desse serviço. Com isso, foi completada a fase de implantação do Capragene.

Funcionamento do Programa Capragene

A operacionalização do programa revelou inúmeros desafios. Entre eles, destacam-se: (1) o pequeno número de rebanhos colaboradores, resultado da baixa adesão dos criadores, dos custos inerentes à participação em um programa dessa natureza e do desconhecimento sobre seus benefícios; e (2) a baixa difusão da técnica de inseminação artificial, crucial para a conexão genética dos rebanhos colaboradores, o que resultou em um número reduzido de progênie dos bodes em teste geradas inicialmente.

A reflexão sobre essas dificuldades levou à reformulação do programa em 2009, com a inclusão das seguintes ações:

- a. Fomentar o uso da inseminação artificial por meio do treinamento de produtores e manejadores.
- b. Iniciar análises de qualidade do leite, permitindo a avaliação genética dos animais não apenas pela quantidade, mas também pelo teor de sólidos, como gordura, proteína, lactose e extrato seco total.
- c. Promover uma maior aproximação da equipe técnica do programa com os criadores colaboradores, realizando uma reunião anual e visitas técnicas anuais a cada criatório.

Essas ações foram de suma importância naquele momento para a melhoria dos processos do Serviço de Controle Leiteiro, do teste de progênie e, principalmente, para a criação de uma relação de confiança entre produtores e equipe técnica.

Olhando em retrospectiva, é possível perceber que o programa evoluiu em vários aspectos. O processo de seleção dos bodes para o teste de progênie, por exemplo, iniciou o primeiro grupo com a seleção por indicação das associações de criadores. Em 2009, já com informações de controle leiteiro, o segundo grupo do teste de progênie foi selecionado com base na produção de leite das mães dos bodinhos jovens. Por fim, a partir do terceiro grupo, em 2011, os bodes jovens passaram a ser selecionados com base nos dados de avaliação genética (valor genético predito).

O controle leiteiro também evoluiu. Os dados de escrituração zootécnica e do controle leiteiro são inseridos no sistema de gerenciamento de rebanhos (SGR), do Capragene (Lobo, 2013). Para garantir maior segurança e confiabilidade das informações, o SGR está hospedado em um servidor de rede da Embrapa Caprinos e Ovinos. O acesso ao SGR é restrito, permitindo apenas que técnicos vinculados ao Capragene possam inserir ou modificar as informações de identificação e desempenho dos animais monitorados no sistema. Em contrapartida, cada criador possui uma identificação e senha próprias para acessar exclusivamente os dados de sua propriedade. Assim, cada criador tem acesso a diversos tipos de relatórios zootécnico-gerenciais, possibilitando o acompanhamento do desempenho de todos os seus animais registrados.

Apesar das instabilidades no financiamento e, mais recentemente, das dificuldades internas enfrentadas pela parceira Caprileite, que incluiu uma quebra no fluxo de informações, o banco de dados com informações do Serviço de Controle Leiteiro do Capragene

segue sendo enriquecido. Esse enriquecimento teve um reforço a partir do final de 2021 com a expansão do Capragene para a região Nordeste, em parceria com a Empresa Paraibana de Pesquisa, Extensão Rural e Regularização Fundiária (Empaer) e o Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA). Hoje o banco de dados do Capragene conta com quase 85 mil controles leiteiros individuais. São mais de 14 mil lactações sob controle de cabras das raças Saanen, Alpina e Anglo Nubiana, principalmente.

Nesse ínterim, foi constituído um banco de DNA, ainda pequeno, mas que permitiu, a partir de 2017 (Lobo et al., 2017), iniciar o uso das informações genômicas na avaliação genética dos animais. Esse é um processo que está em andamento e a equipe técnica tem procurado enriquecer a população de referência, que hoje conta com 1.202 animais genotipados, de forma a aprimorar o uso da avaliação genética genômica dentro do programa.

Além do Serviço de Controle Leiteiro, o outro pilar do Capragene está no teste de progênie de reprodutores jovens. O teste de progênie consiste na determinação da capacidade prevista de transmissão (PTA) dos progenitores (reprodutores jovens) a partir da avaliação do desempenho das suas filhas (progênies). Portanto, é um processo fundamental para identificar e selecionar indivíduos com características desejáveis que podem ser transmitidas para as próximas gerações. Para viabilizar a realização do TP, de forma a ter filhas de vários reprodutores nos vários rebanhos colaboradores, é fundamental o uso da técnica de inseminação artificial (IA). O uso da IA permite, com maior facilidade e agilidade, promover a conexão genética entre os rebanhos colaboradores, condição indispensável para a avaliação genética conjunta de animais de diferentes rebanhos e a produção de um maior número de progênies dos reprodutores em teste. Além disso, o uso da inseminação artificial permite a rápida disseminação de material genético superior.

Dada a importância da inseminação artificial para a execução do Capragene, a Embrapa investiu no desenvolvimento e aprimoramento da Técnica Embrapa de Inseminação Artificial Transcervical em Caprinos (Fonseca et al., 2011). Essa técnica permite uma rápida execução (0,5 a 1 minuto), com deposição intrauterina do sêmen em mais de 90% dos casos e uma taxa de concepção média superior a 60%. Além disso, a Técnica Embrapa de Inseminação Artificial Transcervical em Caprinos permite uma melhor preservação do bem-estar animal, dado que é executada com o animal em posição normal, dispensando a necessidade de colocar o animal de ponta-cabeça como na técnica tradicional mais difundida. Com os ganhos supramencionados e a transferência dessa tecnologia para os produtores, os resultados das inseminações artificiais e, por conseguinte, do teste de progênie foram aprimorados.

Com os dados coletados com os rebanhos colaboradores por meio do Serviço de Controle Leiteiro, as inseminações artificiais do teste de progênie foram possíveis proceder à avaliação genética conjunta dos animais dos rebanhos participantes do Capragene. Embora o primeiro sumário de avaliação genética tenha sido publicado apenas em 2014 (Facó et al., 2014), o uso das informações de avaliação genética a partir de 2009 permitiu uma melhoria no processo de seleção dos animais para reprodução, o qual, juntamente com a orientação dos acasalamentos, levou a um aumento do valor genético médio dos animais para produção de leite em até 305 dias de lactação (PL305), principal característica sob seleção (Figura 1).

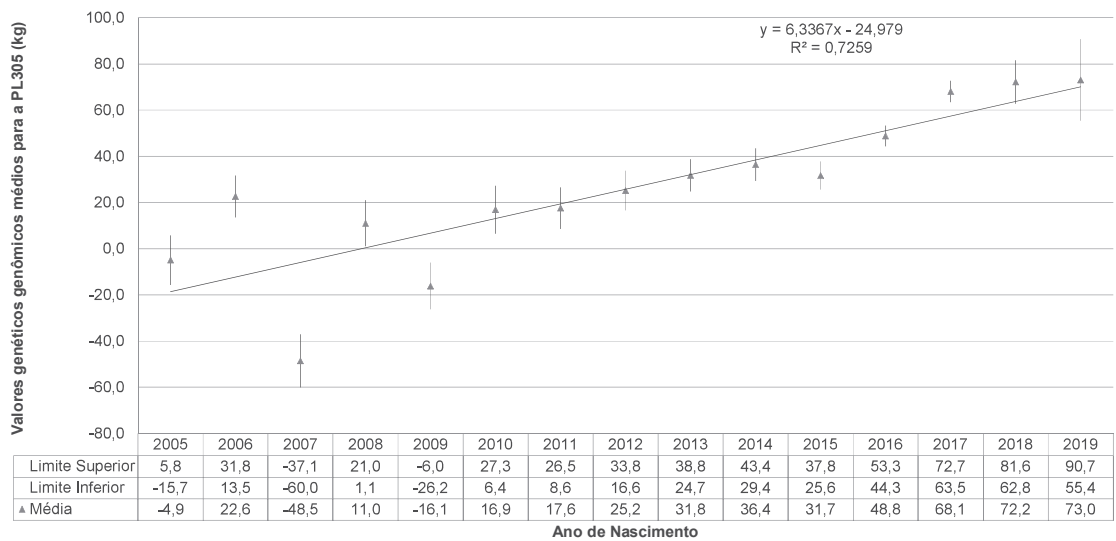


Figura 1. Variação nos valores genéticos genômicos médios para a produção de leite em até 305 dias de lactação (PL305) no período de 2005 a 2019 nos rebanhos da raça Saanen participantes do Capragene.

Fonte: Adaptado de Facó et al. (2020).

Perspectivas e desafios

Em 2024 o Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros (Capragene) passa a ter o suporte de um novo projeto de pesquisa da Embrapa. Esse projeto prevê a continuidade das ações para o desenvolvimento dos ativos reprodutores e matrizes caprinas geneticamente superiores para produção de leite em sistemas intensificados de produção. Para tal, devem ser intensificados os usos da genômica e da transferência de embriões (TE), de modo a acelerar os ganhos genéticos obtidos nos últimos anos, a partir de uma maior acurácia na seleção dos bodinhos jovens, do aumento da intensidade de seleção e da redução do intervalo de gerações. Além disso, o projeto prevê outros dois eixos de atuação: (1) a avaliação morfológica dos animais; e (2) a gestão do status sanitário dos rebanhos colaboradores.

Para a avaliação morfológica linear, estão previstas visitas a cada seis meses em cada uma das propriedades participantes do programa para a realização da avaliação morfológica linear dos animais, utilizando o painel de 15 características divididas em três grupos: (1) características de estrutura corporal - perímetro torácico, estatura; força lombar; angulosidade; ângulo de garupa e largura de garupa; (2) características de aprumos - pernas vista traseira e pernas vista lateral; (3) características do sistema mamário - ligamento anterior do úbere, ligamento suspensor médio, altura do úbere posterior, largura do úbere posterior, profundidade de úbere, colocação das tetas (vista posterior) e diâmetro da teta. Com esses dados será possível a realização de avaliação genética para a identificação e seleção de animais geneticamente superiores também para as características morfológicas, com foco no aumento do bem-estar animal e da longevidade produtiva.

No que diz respeito ao status sanitário dos rebanhos do Capragene, será dada atenção especial para as doenças infecciosas conhecidas como artrite encefalite caprina (CAE)

e linfadenite caseosa (LC). O objetivo é melhorar as práticas sanitárias de modo a evitar a introdução de tais enfermidades nos rebanhos de seleção e, ao mesmo tempo, impedir que a sua ocorrência afete negativamente o comércio de germoplasma animal, incluindo sêmen e embriões, e comprometa o bem-estar animal.

Conforme destacado por Facó et al. (2020), remanesce para o Capragene o desafio da sustentabilidade. Apesar dos resultados alcançados até aqui, a dependência de recursos financeiros governamentais para o custeio de atividades, como o Serviço de Controle Leiteiro, é uma grande fragilidade, pois traz as incertezas que envolvem esse tipo de fonte de financiamento. É, portanto, urgente que os parceiros envolvidos na execução do Capragene busquem a construção de novos caminhos que permitam a diferenciação mercadológica e consequente agregação de valor aos produtos do programa: reprodutores, matrizes, sêmen e embriões de elevado mérito genético. Essa diferenciação poderá promover o aumento de receitas para fazer frente aos custos inerentes a um programa de melhoramento e fomentar a adesão de novos criadores / investidores.

Considerações finais

O Capragene é o único programa de melhoramento genético para produção de leite na espécie caprina do Brasil. É também a mais longa e ininterrupta iniciativa desse tipo para o melhoramento genético dos rebanhos caprinos do país.

Fora do Capragene, é realizada a seleção, muitas vezes empírica, em rebanhos individuais e com impacto limitado. Existe ainda a importação de material genético vindo de outros países de clima temperado, que se apresenta restrita por questões sanitárias e também pouco adequada em função da seleção dos animais em condições de produção diversa daquela do Brasil.

Já se passaram 19 anos desde a implantação do Capragene. Novas bases para melhoramento genético de caprinos leiteiros no Brasil foram criadas, mitigando a dependência externa de material genético caprino especializado e ajudando a elevar a competitividade da cadeia produtiva. Os criadores participantes do Capragene puderam melhorar a seleção praticada nos seus rebanhos, elevar o potencial genético de seus plantéis e até agregar valor de mercado aos animais avaliados.

Os inúmeros desafios para a condução e manutenção de tal iniciativa têm demonstrado que a parceria da Embrapa com outras instituições governamentais, as associações de criadores e, principalmente, os criadores colaboradores, tem sido fundamental para prover um ativo antes inexistente no país: reprodutores e matrizes caprinos avaliados objetivamente no Brasil quanto ao mérito genético para produção de leite caprino.

Referências

FACÓ, O.; LOBO, R. N. B.; FONSECA, J. F. da; LOBO, A. M. B. O.; VERNEQUE, R. da S.; PIMENTEL, C. M. M.; PAIVA, S. R. **Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros - Capragene**; sumário de avaliação genética - ano 2014 - raça Saanen. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2014. 30 p. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/147201/1/CNPC-2014-Sumario.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2020.

FACÓ, O.; SILVA, M. V. G. B. da; PANETTO, J. C. C.; OTTO, P. I.; LOBO, A. M. B. O.; FONSECA, J. F. DA; LOBO, R. N. B.; PAIVA, S. R.; CAETANO, A. R. **Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros Capragene, 3º sumário de avaliação genética, 2º sumário de avaliação genética genômica – ano 2020**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2020. 52 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/222435/1/CNPC-2020-Art31.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2021.

FONSECA, J. F. da; ALVIM, G. P.; LOBO, A. M. B. O.; FACÓ, O. **Técnica Embrapa de inseminação artificial transcervical em caprinos por meio de fixação cervical**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2011. 7 p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Circular Técnica, 43). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/57083/1/CT-43.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2020.

FONSECA, J. F. da; BRUSCHI, J. H. A caprinocultura leiteira no Brasil: uma visão histórica. In: FONSECA, J. F. da; BRUSCHI, J. H. (ed.). **Produção de caprinos na região da Mata Atlântica**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2009. p. 15-24.

IBGE. **Censo Agropecuário 2017**; resultados definitivos. [Rio de Janeiro, 2020]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuário/censo-agropecuário-2017>. Acesso em: 19 mar. 2024.

LOBO, A. M. B. O.; LOBO, R. N. B.; FACÓ, O.; FONSECA, J. F. da; PAIVA, S. R.; SILVA, M. V. G. B.; CAETANO, A. R.; FERRAZ, J. B. S.; BIAZIO, G. R. de. **Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros Capragene, 2º sumário de avaliação genética, 1º sumário de avaliação genética genômica raça Saanen - Ano 2017**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2017. 39 p. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/160494/1/SumarioCapragene2-2017-v13.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2020.

LOBO, A. M. B. O.; LOBO, R. N. B.; FACÓ, O.; SOUZA, V. de; ALVES, A. A. C.; COSTA, A. C.; ALBUQUERQUE, M. A. M. Characterization of milk production and composition of four exotic goat breeds in Brazil. **Small Ruminant Research**, v. 153, p. 9-16, Aug. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2017.05.005>.

LOBO, R. N. B. **SGR - Sistema de Gerenciamento de Rebanhos**: manual de usuário (Versão 2.0 construído em 20121106). Brasília, DF: Embrapa, 2013. 92 f. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/94310/1/LV-Portugues-SGR-Sistema-de-Gerenciamento-de-Rebanhos.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2020.

Controle parasitário seletivo e manejo da resistência anti-helmíntica em caprinos e ovinos a pasto

Marcel Teixeira, Jomar Patricio Monteiro e Luiz da Silva Vieira

Pesquisadores, Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.

Introdução

Os problemas clínicos e econômicos causados pelas infecções parasitárias pareciam estar resolvidos no início dos anos 1980 com o lançamento das lactonas macrocíclicas (ivermectina, moxidectina e milbemicina) que, juntamente com os antigos benzimidazóis (pirantel e praziquantel), completaram o arsenal de drogas contra os nematoides gastrintestinais (Epe; Kaminsky, 2013). Além de uma excelente eficácia, esses compostos eram razoavelmente seguros, fazendo com que a maioria das estratégias de manejo fossem deixadas de lado. Após o advento da resistência anti-helmíntica, em particular contra as avermectinas que surgiu de forma alarmante, foi que a necessidade de mudanças se tornou óbvia.

A resistência anti-helmíntica é, há décadas, o grande entrave ao controle efetivo das parasitoses gastrintestinais de pequenos ruminantes, e os motivadores para manutenção do uso de drogas como estratégia principal permanecem inalterados (Kotze; Prichard, 2016; Playford et al., 2014; Van den Brom et al., 2015; Wilson et al., 2015). São produtos fáceis de comprar, de usar e relativamente baratos. Logo, os criadores têm livre acesso a “soluções” fáceis para lidar com os parasitos, deixando de lado o planejamento mínimo e a reformulação do manejo.

Na tentativa de reduzir a dependência das drogas, alternativas não químicas de controle começaram a ser amplamente investigadas nos últimos anos (Kearney et al., 2016). De modo geral, as alternativas que mais avançaram são baseadas na redução da contaminação ou na melhoria da resposta natural (resiliência) dos animais contra as infecções. Entre as quais, destacam-se as estratégias de manejo do pasto e de categorias, monitoramento do risco de infecção por OPG (ovos por grama) ou grau de anemia para um controle seletivo, bem como o melhoramento genético e a nutrição (Besier et al., 2016). Mais recentemente, tornaram-se disponíveis comercialmente estratégias baseadas em controle biológico (Vilela et al., 2020), que juntamente com as tecnologias digitais começam a ocupar local de destaque entre os especialistas. As novas estratégias, associadas ao manejo da resistência anti-helmíntica, podem oferecer ao criador de caprinos uma boa oportunidade para controle satisfatório do parasitismo em sua propriedade. A esse conjunto de estratégias usadas paralelamente denominamos controle integrado de parasitos.

Estratégias de manejo

Manejo do pasto

Evitar que os animais se contaminem com os vermes é o primeiro passo para se estabelecer um controle eficaz. Uma menor contaminação significa menor impacto na produção e menor necessidade de intervenções. E como a fonte de infecção primária é o pasto, manejar esse ambiente é fundamental para se alcançar esse objetivo. Reduzir a lotação de animais é a primeira etapa do processo, sendo um bom parâmetro para fins de controle da verminose a manutenção de uma taxa de lotação máxima de 1,6 cabeças/ha em pasto nativo e 5,5 cabeças/ha em pasto cultivado¹, ajustando-se conforme o consumo dos animais e as condições de manejo e produtividade do capim. As larvas infectantes costumam ficar no capim a uma altura média de 10 cm do solo, o que sugere que manejar o capim acima desse nível possa reduzir as chances de infecção. Outro ponto é sobre a utilização da pastagem cultivada, alternada com pastagens nativas, pois devido às suas características, a vegetação nativa impõe mais dificuldades ao desenvolvimento dos vermes e costuma ter menor taxa de infecção. Em relação às espécies, caprinos são mais sensíveis e não devem ser manejados no mesmo pasto que ovinos, pois receberão contaminação oriunda da outra espécie. Diferentemente, utilizar bovinos para rotação de pasto com caprinos e ovinos pode trazer benefícios ao controle, pois as larvas ingeridas serão eliminadas no trato digestivo dos bovinos, um efeito de “limpeza” do pasto. Por fim, é importante lembrar que todo esterco oriundo dos animais deve ser tratado em esterqueira por, no mínimo, 60 dias antes de ser usado como adubo em capineiras ou pastagens.

Manejo de categorias

Animais mais jovens são mais susceptíveis à verminose e devem ser manejados separados dos adultos. O mesmo vale para fêmeas em gestação e lactação, pois estão sob estresse fisiológico, tornando-se mais susceptíveis à verminose. Logo, essas categorias precisam ser manejadas separadas e com suporte nutricional diferenciado.

Estratégias para incremento da resistência e resiliência

Manejo alimentar

Os pequenos ruminantes são capazes de sobreviver em condições de alimentação escassa e de baixa qualidade, entretanto nessas condições o seu desempenho é pouco satisfatório. Ademais, está comprovado que uma nutrição adequada é fundamental para a defesa dos animais contra parasitos (Coop; Kyriazakis, 1999). Em nossa experiência, programas de controle parasitário implantados em propriedades em que o alimento seja insuficiente, tem-se dificuldade em obter resultados consistentes. Nesse sentido, o manejo alimentar se torna uma das principais estratégias de incremento da resposta natural dos animais contra os parasitos gastrintestinais. O correto manejo nutricional envolve o fornecimento de comida em quantidade e qualidade aos animais conforme as exigências de cada espécie. Mas além do básico, os produtores têm à disposição di-

⁽¹⁾ Considerando uma taxa de utilização do pasto de 50%, produção de média 1.500kg de ms da Caatinga e 5000 no cultivado, ambos bem manejados.

versos materiais de orientação para suplementação, mineralização, fontes alternativas, dietas de baixo custo etc. Segundo Rogerio et al. (2016), é preciso ter um planejamento alimentar que considere as exigências nutricionais de cada categoria e a relação custo-benefício das dietas. Em muitos casos, será preciso buscar apoio técnico para formulação das dietas e suplementos específicos, contribuindo ainda mais para o sucesso da alimentação. Logo abaixo (Tabela 1), é apresentado um exemplo de previsão para um adequado planejamento alimentar de caprinos, considerando-se a necessidade de forragem pra um rebanho de 100, 200 ou 300 cabras com peso vivo médio de 40 kg para um período de oito meses e consumo médio, por animal, de 3,0% do peso vivo em matéria seca ($40 \times 0,03 = 1,2 \text{ kg MS}$).

Tabela 1. Simulações de consumo médio de matéria seca (MS) e reserva necessária de forragem para o período de estiagem.

Animais (cabeças)	Consumo médio de MS (kg/dia)	Consumo médio de MS do rebanho (kg/dia)	Reserva necessária de MS para o período seco (t)
100	1,200	$100 \times 1,200 = 120$	$120 \times 240 = 28,8$
200	1,200	$200 \times 1,200 = 240$	$240 \times 240 = 57,6$
300	1,200	$300 \times 1,200 = 360$	$360 \times 240 = 86,4$

Fonte: Adaptado de Rogerio et al. (2016).

Um estudo realizado na Embrapa Caprinos e Ovinos avaliou a influência da composição de dietas no incremento da resiliência de ovinos à verminose (Rogerio et al., 2022). Foi demonstrado que a partir da inclusão de 34% de concentrado na dieta (proporção V:C de 66:34), sendo o volumoso de melhor qualidade (feno de Tifton 85) com consequente aumento no teor de proteína bruta (PB) dietética de 7% para 11% em relação à dieta com 70% de volumoso com volumoso de pior qualidade (palha de capim elefante), a contagem de ovos de parasitos nas fezes dos animais (OPG) caiu praticamente pela metade. Houve ainda redução de 23,3% da carga patogênica e melhores taxas de hematócrito dos animais infectados experimentalmente (Figura 1).

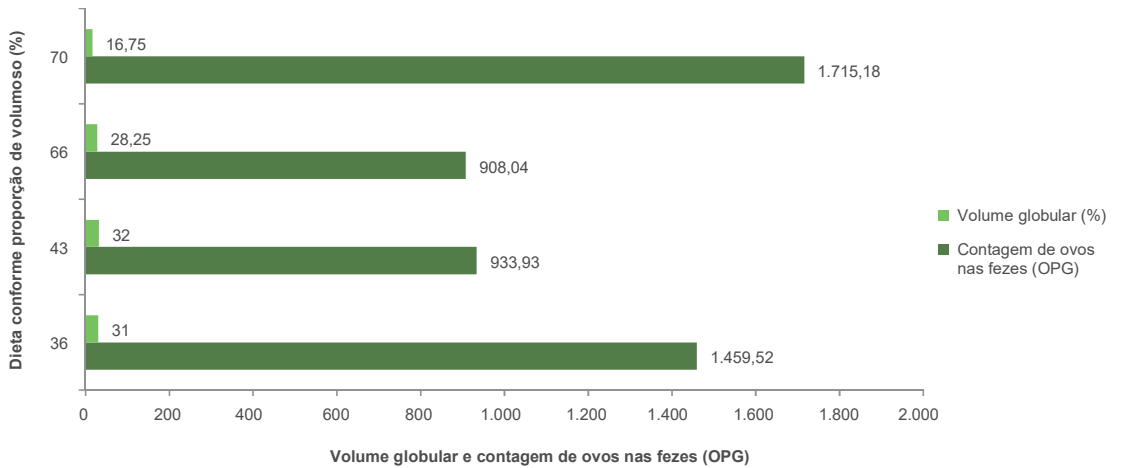


Figura 1. Volume globular e contagem de ovos nas fezes (OPG) de ovinos infectados com *Haemonchus contortus*, alimentados com diferentes proporções de volumoso e concentrado.

Fonte: Rogério et al. (2022).

Seleção para resistência/resiliência

O correto melhoramento de caprinos e ovinos deve ser feito a partir da identificação de reprodutores e matrizes de maior mérito genético para características de interesse (fenótipos), seguido da orientação de acasalamentos. Infelizmente, até o momento, os programas de melhoramento de caprinos e ovinos no Brasil não fazem avaliação genética para características relacionadas à resistência/resiliência à verminose. Nesse sentido, uma alternativa é utilizar a ferramenta de descarte orientado, que consiste na identificação e retirada de animais mais susceptíveis à verminose, favorecendo o controle da doença. O descarte orientado pode ser usado nos rebanhos de caprinos e ovinos de todas regiões do País, seja qual for a finalidade produtiva, carne ou leite. Para tanto, é preciso introduzir algum tipo de monitoramento da carga de vermes do rebanho que pode ser por meio de exames de OPG ou escore de anemia pelo método Famacha, que será detalhado posteriormente. A partir do registro de dados e acompanhamento, será possível identificar os animais mais sensíveis do rebanho em relação à doença. Nesse sentido, aqueles que apresentam altas cargas de ovos de *Haemonchus contortus* nas fezes (>800 OPG) ou escore de anemia (> 3) por 8 vezes seguidas em seis meses devem ser descartados.

Manejo da resistência aos anti-helmínticos

Apesar de muitos anos tentando alertar os criadores sobre o problema da resistência, o uso rotineiro de medicamentos anti-helmínticos se mostrou um comportamento difícil de mudar. Mais cedo ou mais tarde, propriedades que adotam esse modelo terão que lidar com populações de nematoides resistentes a múltiplas drogas, podendo chegar a um estágio irreversível em relação ao controle parasitário. Isso porque a cada tratamento serão eliminados apenas os indivíduos susceptíveis, sobrevivendo os resistentes para se reproduzir nas próximas gerações. Logo, a resistência anti-helmíntica tem base genética e o traço fenotípico está associado ao aumento da frequência, por meio da seleção (sobrevivência aos tratamentos), de mutações genéticas associadas a essa característica. E como o desenvolvimento de novos medicamentos é um processo longo e dispendioso, não há perspectivas para novos lançamentos no curto prazo.

O manejo da resistência anti-helmíntica vem mudando com o passar dos anos e, atualmente, existem muitas formas para enfrentar o problema direta e indiretamente. As principais formas incluem a presença e manutenção de uma população em refúgio (vermes que não tiveram contato com as drogas), terapia combinada de medicamentos e o tratamento seletivo. Essas estratégias baseiam-se na ideia de que os parasitas resistentes são menos aptos a sobreviver no ambiente na ausência de exposição aos anti-helmínticos e que a resistência pode ser reduzida a frequências muito baixas numa determinada população de parasitas. Independentemente da abordagem, o manejo da resistência anti-helmíntica exigirá o constante monitoramento do nível de infecção pelos nematoides, da eficácia dos medicamentos e da resistência ao longo do tempo. Nos rebanhos da Embrapa Caprinos e Ovinos, a resistência vem sendo controlada com tratamento seletivo baseado em dados clínicos (Famacha) ou parasitológicos (OPG), além de avaliação periódica da eficácia com o teste de redução do OPG (TRCOF) que orienta a mudança de classes de anti-helmínticos administrados conforme o resultado desses testes. O padrão é fazer a troca do medicamento toda vez que for detectada eficácia abaixo de 80%, mudando sempre o grupo químico do medicamento (Tabela 2).

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

Grupo químico	Princípio ativo
Imidatiazóis	Levamisol
	Tetramisol
Pirimidinas	Pamoato de pirantel
Salicilanilidas	Closantel
	Niclosamida
Organofosforados	Triclorfon
Benzimidazóis	Albendazol
	Mebendazol
	Oxfendazol
	Febendazol
Lactonas macrocíclicas	Ivermectina
	Moxidectina
	Doramectina
	Abamectina
	Eprinomectina
Substitutos nitrofenólicos	Disofenol
	Nitroxinil
Derivado amino-Acetonitrila	Monepantel

Controle seletivo

Atualmente não é recomendável tratar todo o rebanho com anti-helmínticos, mantendo-se a aplicação apenas nos animais mais infectados. Somente com essa atitude, estima-se conseguir uma redução de até 80% no volume e no gasto com medicamentos (Molento et al., 2004). Mais além, essa prática contribui para manutenção da população de vermes em refugia (sem contato com drogas), o que desacelera o desenvolvimento da resistência, mantendo-se a eficácia por mais tempo. Para tanto, é preciso introduzir alguma metodologia capaz de selecionar os animais mais afetados. O método mais indicado em países tropicais é denominado Famacha, em que o verme predominante é *Haemonchus contortus*. Ao alimentar do sangue dos animais, o nematoide conduz os animais a diferentes graus de anemia que podem ser classificados com o auxílio de um cartão que possui cinco tonalidades diferentes, que varia de 1 a 5, associadas à cor da mucosa ocular (Figura 2). Os cinco graus de coloração do cartão, comparados com a cor da mucosa ocular, direcionam a necessidade ou não de vermifugação dos animais. Animais que apresentam graus 1 e 2 são aqueles que possuem coloração vermelho-vivo, ou seja, sem traços de anemia.

Foto: Maira Vergne Dias



Figura 2. Cartão Famacha em formato reduzido. A seta indica o local correto para observar a mucosa inferior.

Fonte: Molento et al. (2004).

Os animais que apresentam coloração da mucosa 3, 4 ou 5 manifestam palidez da mucosa ocular e necessitam ser vermifugados de imediato. Porém, animais que apresentem a mucosa ocular com palidez intensa (grau 5) têm risco de morte, sendo recomendável que recebam suporte com uma alimentação diferenciada, descanso e medicação à base de ferro antes de iniciar a vermifugação.

Para rebanhos manejados em áreas de caatinga, predominante em regiões semiáridas, recomenda-se iniciar o exame da mucosa ocular com o cartão Famacha a cada 15 dias no período chuvoso e a cada 30 dias no período seco. Já rebanhos manejados em pastagem cultivada e irrigada ou em regiões com maior pluviosidade ao longo do ano, como o sudeste onde a verminose é mais intensa, recomenda-se iniciar o método semanalmente ou, no máximo, a cada dez dias. Em ambas as situações, o criador pode espaçar o período de exame da mucosa conforme a quantidade de animais tratados se estabilize em, aproximadamente, 20% do rebanho. Animais vermifugados somente devem ser medicados novamente após um período de 15 dias, caso voltem a apresentar anemia, e animais que necessitem de vermífugos oito ou mais vezes, num período de seis meses, devem ser descartados do rebanho.

Controle biológico

Uma alternativa para o controle de nematoides gastrointestinais em pequenos ruminantes que tem sido amplamente investigada é o uso de controle biológico. Entre elas, a utilização de inimigos naturais como os fungos nematófagos tem ocorrido com relativo sucesso. Basicamente, os organismos agem como antagonistas do desenvolvimento das fases de vida livre dos nematoides, pois apresentam alta capacidade de propagação fecal e produção de armadilhas naturais que destroem as larvas dos vermes ainda no pasto (Araújo, 2009). Embora muitos estudos tenham sido conduzidos ao redor do mundo (Vilela et al., 2012) com diferentes espécies de fungos, as formulações comerciais utilizam principalmente a espécie *Duddingtonia flagrans* devido a sua eficiência, facilidade de produção e segurança. São comercializados na forma de pellets com indicação para ruminantes e cavalos. Em estudos realizados com o produto comercial no Brasil, o controle biológico com fungos nematófagos apresentou elevada capacidade predatória após a passagem pelo trato gastrintestinal de bovinos, caprinos e ovinos, sendo eficaz no controle dos nematoides gastrointestinais quando utilizado isoladamente

(Rodrigues et al., 2021; Vilela et al., 2012) ou em combinação com outras substâncias anti-helmínticas (Vilela et al., 2018). Atualmente esses produtos vêm sendo utilizados em ruminantes e cavalos a pasto de todas as idades nos Estados Unidos, Austrália e Nova Zelândia. Registra-se que para obter aprovação regulatória para uso comercial nessas jurisdições, um dossiê abrangente de dados de segurança para animais-alvo, humanos e o ambiente foi feito pelos órgãos reguladores, incluindo-se estudos de longo prazo de tolerância a altas doses em que nenhum resultado adverso foi encontrado, permitindo a aprovação regulatória (Lawlor; Healey, 2024).

Estratégias de engajamento

Apesar de décadas tentando repassar mensagens sobre a gravidade do problema da resistência anti-helmíntica, a prática do criador permaneceu praticamente inalterada. Abordagens tradicionais de extensão, particularmente em torno do manejo de parasitos, parecem ter sido, além de ineficazes, capazes de encorajar as modificações nas formulações dos produtos anti-helmínticos, além do incremento do uso combinado desses produtos de diversas formas que só agravaram o problema. Impedir o avanço da resistência anti-helmíntica e atingir a gestão sustentável do parasitismo requerem atitudes, conhecimento e mudança de comportamento. Porém, esse não é um problema exclusivo das instituições de pesquisa e desenvolvimento, mas sim um desafio para todos os participantes do setor: criadores, cooperativas, empresários, pesquisadores, fabricantes, vendedores, consultores e técnicos em geral.

No campo, a adoção de programas de controle baseados em estratégias validadas pode ser melhorada com a participação ativa dos criadores. Dessa forma, mudanças substanciais de comportamento poderão ser observadas e com muitas lições aprendidas. Porém, o processo de compartilhamento do conhecimento deverá ser baseado na igualdade: cada qual no processo, trazendo sua própria experiência e conhecimento e que precisa ser valorizado e integrado às novas práticas.

Ferramentas digitais

A era digital nos oferece uma grande oportunidade para massificar a informação sobre o controle integrado, sendo uma das estratégias mais importantes para o aumento da adoção por parte dos usuários. Nesse sentido, conteúdos técnicos poderão ser disponibilizados on-line e de forma permanente. Exemplos de sucesso são conhecidos em países como Austrália (WormBoss), Nova Zelândia (WormWise) e Reino Unido (Scopus Initiative) e, mais recentemente, no Brasil (Paratec - Embrapa).

Mais especificamente, o programa Paratec Vermes foi criado pela Embrapa Caprinos e Ovinos com objetivo de se tornar uma estratégia nacional de controle da verminose em pequenos ruminantes. Destina-se a ajudar os produtores e técnicos a gerenciarem a infecção não apenas hoje, mas de forma sustentável para o futuro. Por meio do portal Paratec Vermes, os criadores têm acesso aos conhecimentos e técnicas necessários para gerenciarem efetivamente a verminose e a resistência às drogas. Trata-se de uma estratégia de manejo que integra serviços de pesquisa, educação, comunicação e extensão para produtores rurais, veterinários, zootecnistas, técnicos em geral e consultores de venda de produtos veterinários. As recomendações podem ser atualizadas sempre que novas informações se tornem disponíveis na pesquisa sobre os helmintos que afetam a produtividade e o bem-estar dos animais.

Considerações finais

O controle integrado de parasitos é a estratégia mais racional ao combate às parasitoses de pequenos ruminantes na atualidade. Ele pode impactar positivamente a produtividade, mas também oferece uma oportunidade de se obter vantagens adicionais, dependência reduzida aos produtos químicos, aliviar a pressão sobre o desenvolvimento de resistência múltipla às drogas, com benefícios para os animais, meio ambiente e consumidores.

Referências

ARAÚJO, J. V. de. Controle biológico. In: CAVALCANTE, A. C. R.; VIEIRA, L. da S.; CHAGAS, A. C. de S.; MOLENTO, M. B. (ed.). **Doenças parasitárias de caprinos e ovinos epidemiologia e controle**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 402-425.

BESIER R. B.; KAHN, L. P.; SARGISON, N. D.; VAN WY, J. A. The pathophysiology, ecology and epidemiology of *Haemonchus contortus* infection in small ruminants. **Advances in Parasitology**, v. 93, p. 95-143, 2016. DOI: » <http://dx.doi.org/10.1016/bs.apar.2016.02.022>.

COOP, R. L.; KYRIAZAKIS, I. Nutrition-parasite interaction. **Veterinary Parasitology**, v. 84, n. 3/4, p. 187-204. 1999. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(99\)00070-9](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(99)00070-9).

EPE, C.; KAMINSKY, R. New advancement in anthelmintic drugs in veterinary medicine. **Trends in Parasitology**, v. 29, n. 3, p. 129-134, Mar. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pt.2013.01.001>.

KEARNEY, P. E.; MURRAY, P. J.; HOY, J. M.; HOHENHAUS, M.; KOTZE, A. The “Toolbox” of strategies for the control of *Haemonchus contortus* in goats: what’s in what’s out. **Veterinary Parasitology**, v. 220, p. 93-107, Apr. 2016. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2016.02.028>.

KOTZE, A.C.; PRICHARD, R. K. Anthelmintic resistance in *Haemonchus contortus*: History, mechanisms and diagnosis. **Advances in Parasitology**, v. 93, p. 397-428, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/bs.apar.2016.02.012>.

LAWLOR, C.; HEALEY, K. BioWorma - Safety for target animals, humans and the environment. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF NOVEL APPROACHES TO THE CONTROL OF HELMINTH PARASITES OF LIVESTOCK (NA9), 9., 2024, Grenada, West Indies. **[Abstracts...]**. Grenada, West Indies: St. George’s University, School of Veterinary Medicine, 2024. p. 26.

MOLENTO, M. B.; TASCA, C.; GALLO, A.; FERREIRA, M.; BONONI, R.; STECCA, E. Método Famacha como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. **Ciência Rural**, v. 34, n. 4, p. 1139-1145, ago. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782004000400027>.

PLAYFORD, M. C.; SMITH, A. N.; LOVE, S.; BESIER, R. B.; KLUVER, P.; BAILEY, J. N. Prevalence and severity of anthelmintic resistance in ovine gastrointestinal nematodes in Australia (2009-2012). **Australian Veterinary Journal**, v. 92, n. 12, p. 464-471, 2014.

RODRIGUES, J. A.; ROQUE, F. L.; ÁLVARES, F. B. V.; SILVA, A. L. P.; LIMA, E. F.; SILVA FILHO, G. M.; FEITOSA, T. F.; ARAÚJO, J. V.; BRAGA, F. R.; VILELA, V. L. R. Efficacy of a commercial fungal formulation containing *Duddingtonia flagrans* (Bioverm) for controlling bovine gastrointestinal nematodes. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, v. 30, n. 2, e026620, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1984-29612021025>.

ROGERIO, M. C. P.; ARAÚJO, A. R.; POMPEU, R. C. F. F.; SILVA, A. G. M. e; MORAIS, E. de; MEMÓRIA, H. de Q.; OLIVEIRA, D. de S. Manejo alimentar de caprinos e ovinos nos trópicos. **Veterinária e Zootecnia**, v. 23, n. 3, p. 326-346, set. 2016. Disponível em: <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/776>. Acesso em: 9 mar. 2024.

ROGERIO, M. C. P.; SOUSA, M. G. C. de; PIMENTEL, P. G.; POMPEU, R. C. F. F.; TEIXEIRA, M.; OLIVEIRA, D. de S.; BARROSO, M. R. C.; VIEIRA, L. da S. **Dietas para incremento da resiliência à verminose e mitigação de gases do efeito estufa**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2022. 17 p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 19). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1148937/1/CNPC-2022-Art45.pdf>. Acesso em: 9 jan. 2024.

VAN DEN BROM, R.; MOLL, L.; KAPPERT, C.; VELLEMA, P. *Haemonchus contortus* resistance to monepantel in sheep. **Veterinary Parasitology**, v. 209, n. 3/4, Apr. p. 278-280, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2015.02.026>.

VILELA, V. L. R.; FEITOSA, T. F.; BRAGA, F. R.; ARAÚJO, J. V. de; SOUTO, D. V. de O.; SANTOS, H. E. da S.; SILVA, G. L. L. da; ATHAYDEA, A. C. R. Biological control of goat gastrointestinal helminthiasis by *Duddingtonia flagrans* in a semi-arid region of the northeastern Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 188, n. 1/2, p. 127-133, Aug. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.02.018>.

VILLELA, V. L. R.; FEITOSA, T. F.; BRAGA, F. R., SANTOS, A. dos; BEZERRA, R. A.; SILVA, G. L. L.; ATHAYDE, A. C. R.; ARAÚJO, J. V. de. Utilização de *Duddingtonia flagrans* no controle dos nematódeos gastrintestinais de caprinos mantidos em confinamento. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 41, n. 3, p. 915-924, maio/jun. 2020. DOI: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2020v41n3p915>.

VILELA, V. L.R.; FEITOSA, T. F.; BRAGA, F. R.; VIEIRA, V. D.; LUCENA, S. C. de; ARAÚJO, J. V. de. Control of sheep gastrointestinal nematodes using the combination of *Duddingtonia flagrans* and Levamisole Hydrochloride 5%. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, v. 27, n. 1, p. 26-31, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1984-296120180011>.

WILSON, L.; RHODES, A. P.; DODUNSKI, G. Parasite management extension – challenging traditional practice through adoption of a systems approach, **New Zealand Veterinary Journal**, v. 63, n. 6, p. 292-300, Nov. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1080/00480169.2015.1056853>.

Qualidade do leite de cabra: adequação aos parâmetros legais

Cláudia Freire de Andrade Moraes Penna⁽¹⁾, Patrícia Vilhena Dias de Andrade⁽²⁾, Maria Izabel Carneiro Ferreira⁽³⁾

⁽¹⁾Professora, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG. ⁽²⁾Professora, Faculdade Arnaldo Jansen, Belo Horizonte, MG. ⁽³⁾Pesquisadora, Embrapa Caprinos e Ovinos, Coronel Pacheco, MG.

Introdução

A produção de leite de cabra está difundida em todos os continentes e, atualmente, segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), está estimada em 20.725.281,63 toneladas, ocupando a terceira posição no índice total de produção de leite. O maior volume produzido é o de leite de vaca (746.056.588,79 t), seguido das búfalas (137.761.642,79 t) (Faostat, 2023). A produção de leite de cabra corresponde a cerca de 2,6% da produção mundial de leite (Faostat, 2021).

A exploração de caprinos em diferentes sistemas produtivos, e com diferentes finalidades, é uma realidade no Brasil que, em 2022, contava com um rebanho de 12.366.233 cabeças. Em 2020 havia 161.368 animais na região Norte, 11.497.991 no Nordeste, 154.560 no Sudeste, 187.679 no Sul e 100.088 no Centro Oeste. Minas Gerais contabilizava 75.863 caprinos em 2020 (IBGE, 2022). Segundo IBGE (2022), a produção de leite de cabras se concentra na região Nordeste, que representava, então, 85% do total nacional, com cerca de 18 milhões de litros de leite (70% da produção nacional). A região Sudeste era a segunda produtora de leite de cabra, 6,4 milhões de litros, com cerca de 11 mil cabras ordenhadas e representava 11% do total brasileiro (Heidorn et al., 2022).

Segundo Fonseca e Bruschi (2009), citados por Delgado Júnior et al. (2020), a produção de leite de cabra no Brasil se concretizou a partir da primeira importação de caprinos leiteiros em 1975, mas ainda representa um baixo volume quando comparado ao leite de vaca. Entretanto, essa produção, ainda singela, representa uma importante fonte de alimentação em algumas regiões mais carentes economicamente e também importante forma de comercialização de produtos lácteos com propriedades distintas, com valor agregado e sabores diversos, que atendem aos anseios de grupos sociais economicamente mais privilegiados, típicos das regiões mais desenvolvidas do país.

Dados apontam que estados do Norte e Nordeste respondem pela maior produção do leite de cabra no Brasil, sendo a Paraíba o principal estado produtor. Nessas regiões, a informalidade é mais evidente e parte da produção do leite é vendida para programas de merenda escolar. O Sudeste é a segunda maior bacia leiteira, e Minas Gerais responde pela terceira posição no ranking de produção de leite de cabra nessa região. Tanto no Sudeste quanto no Sul do país, prevalecem rebanhos mais especializados para a pro-

dução de leite, com maior profissionalização dos estabelecimentos e comercialização formal, o que aumenta os custos e a participação em sistemas agroindustriais, com presença de produções verticalizadas e de agroindústrias (Delgado Júnior et al., 2020; Magalhães et al., 2021).

Delgado Júnior et al. (2020) relatam que, apesar do aumento verificado ao longo dos anos (2006-2017) sobre o número de propriedades e do efetivo rebanho caprino, houve uma retração do mercado de produção de leite na ordem de 30%, o que culminou na redução do número de cabras ordenhadas e na quantidade de leite produzido no país. Os estados da Paraíba, Bahia e Minas Gerais concentravam os maiores volumes de leite produzidos no Brasil, este último, apresentando índices positivos de crescimento da produção no período analisado. São vários os fatores que justificam a retração mencionada, podendo-se destacar a falta de políticas públicas aplicadas à atividade, falta de apoio financeiro, falta de legislação específica que facilite o comércio entre as regiões, ou mesmo falhas relacionadas à divulgação das vantagens e benefícios e estratégias de marketing dos produtos lácteos caprinos.

Ademais, ainda como um produto de menor reconhecimento entre os brasileiros, detentor de características únicas e marcantes, a qualidade do leite de cabra deve ser assegurada para que se possa conquistar novos consumidores e ampliar as possibilidades de seu mercado, independentemente do cenário produtivo em que se insira a cadeia (Bomfim et al., 2013). Esses autores relatam que a comercialização dos produtos de leite se destaca mais com a produção de leite pasteurizado para programas governamentais nos estados do Nordeste e como leite congelado, leite longa vida, leite em pó, iogurtes e queijos nos estados do Sudeste e Sul. Heidorn et al. (2022) mencionam também as realidades diferentes entre o Nordeste e o Sudeste quanto à cadeia produtiva do leite de cabra. Na primeira região, destaca-se um sistema mais organizado de aquisição, industrialização e distribuição do leite nos referidos programas, entretanto, destacam que os produtores das maiores bacias leiteiras têm buscado novas alternativas para escoar a produção excedente e ampliar a sua renda. Já para a região Sudeste, citam pioneirismo quanto à legislação sanitária, ao marketing, à coleta a granel e à produção de derivados lácteos diversos, mencionando a existência de indústrias de atuação regional ou nacional e a verticalização que comercializam os produtos nos grandes centros urbanos.

No tocante à legislação, o Brasil conta, desde o ano 2000, com a publicação do regulamento técnico de identidade e qualidade do leite de cabra, na forma da Instrução Normativa nº 37, de 31 de outubro de 2000, pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa) (Brasil, 2000). Portanto, o conhecimento dessa normativa e dos parâmetros estabelecidos para a qualidade do leite de cabra é imprescindível para os produtores, técnicos e industriais envolvidos nessa cadeia produtiva, pois não conformidades podem determinar o não aproveitamento do leite cru, gerando sérios problemas para a sua comercialização. Adicionalmente, com o emprego cada vez mais marcante de pagamento diferencial por qualidade, torna-se mister o monitoramento da composição do leite de cabra dos fornecedores que o enviam para as indústrias de beneficiamento, bem como a adequação desses parâmetros, para que obtenham melhor remuneração e permaneçam na atividade. Ainda, se considerarmos que o leite de cabra tem grande comercialização na forma pasteurizada, qualquer modificação na sua composição e qualidade geral poderá determinar a menor aceitação pelos consumidores e a divulgação de informações não desejáveis para a manutenção desse produto no mercado.

Pensando no amplo uso nos programas de merenda escolar (que está sendo buscado no estado de Minas Gerais por iniciativas de algumas prefeituras), e considerando que crianças que consomem o leite de cabra diariamente podem criar uma memória gustativa, transformando-se em futuros consumidores, a manutenção da qualidade do leite cru de cabra se torna ainda mais importante para o futuro da cadeia. No que diz respeito à produção verticalizada ou industrializada, mais típica das regiões Sul e Sudeste, os principais consumidores dos derivados do leite de cabra são indivíduos de maior poder aquisitivo e com alta expectativa de qualidade dos produtos, o que torna o atendimento aos padrões de qualidade também um importante desafio (Bonfim et al., 2013).

Heidorn et al. (2022) registraram, num estudo sobre a produção de leite de cabra em que ouviram técnicos especializados e produtores do Nordeste, Sudeste e Sul, que na caprinocultura leiteira existem produtores que buscam a diferenciação no mercado com produtos e receitas próprias e trabalho com turismo rural, mas que o cenário é heterogêneo, pois muitos produtores focam no fornecimento de leite para laticínios privados ou ligados aos programas de aquisição de alimentos do governo brasileiro. Na análise dos questionários, registrou-se que os produtores que visam se especializar na produção de leite de cabra e derivados buscam mais instrução, com grande parte dos entrevistados possuindo formação de nível superior e/ou pós-graduação, o que facilita o aprendizado e a capacitação profissional.

Qualidade do leite de cabra

A composição do leite de cabra o torna um alimento adequado em diversas situações, envolvendo o seu elevado valor nutricional, o reconhecimento como substituto ideal em alguns casos de alergias e má digestão de produtos elaborados com leite de vaca e, também, seu sabor peculiar, tão importante para a determinação de produtos distintos sensorialmente. Na Tabela 1, é apresentada a composição média dos leites de pequenos ruminantes, vaca e leite humano, para fins de conhecimento e comparação, extraída de uma revisão publicada por Park et al. (2007).

Tabela 1. Composição média dos nutrientes básicos nos leites caprino, ovino, bovino e humano.

Composição	Cabra	Ovelha	Vaca	Humano
Gordura (%)	3,8	7,9	3,6	4,0
Sólidos não gordurosos (%)	8,9	12,0	9,0	8,9
Lactose (%)	4,1	4,9	4,7	6,9
Proteína (%)	3,4	6,2	3,2	1,2
Caseína (%)	2,4	4,2	2,6	0,4
Albumina e Globulina (%)	0,6	1,0	0,6	0,7
Nitrogênio não proteico (%)	0,4	0,8	0,2	0,5

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Composição	Cabra	Ovelha	Vaca	Humano
Cinzas (%)	0,8	0,9	0,7	0,3
Calorias/ 100 mL	70	105	69	68

Fonte: Adaptado de Park et al. (2007).

Cabe destacar que o leite de cabra tem a característica típica de possuir um sabor diferenciado dos demais leites de espécies domesticadas pelos humanos, relacionado principalmente ao seu conteúdo mais rico em ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) (caproico, caprílico e cáprico), os quais conferem seu aroma típico. Além desse efeito no sabor, a maior quantidade desses AGCCs torna a digestão do leite de cabra mais facilitada, uma vez que o seu ponto de fusão se aproxima das nossas temperaturas corporais e porque são atacados mais facilmente pelas enzimas digestivas (Sanz Sampelayo et al., 2007). A constituição média de glóbulos de gordura de menor tamanho (2-3µm) e a ausência de aglutinina (Madureira et al., 2017) também tornam o ataque enzimático mais favorecido, facilitando ainda mais a sua digestão.

No tocante às proteínas, o arranjo micelar das proteínas do leite de cabra também favorece a ação enzimática, sendo sua digestão facilitada também por isso. Ressalta-se que esse leite tem, naturalmente, menores concentrações de alfa-s1-caseínas (20%), o que pode torná-lo menos alergênico para indivíduos sensíveis a essa proteína, além de também possuir a Beta-caseína A2, que não está associada aos efeitos inflamatórios intestinais que podem ser observados em alguns indivíduos sensíveis. Essas características peculiares das proteínas do leite de cabra promovem modificações em seu perfil de coagulação enzimática durante a produção de queijos.

Esse leite também é reconhecido como sendo mais rico em oligossacarídeos, que tem ação probiótica, o que pode promover ainda mais o consumo de seus derivados, com a alegação de alimento funcional. Diversos estudos já foram feitos visando desenvolver produtos com esse apelo com base no emprego do leite de cabra (Santos et al., 2012 e Paula, 2012, citados por Bomfim et al., 2013).

O teor de cálcio do leite de cabra é também superior ao observado no leite de vaca, assim como o teor de potássio (Park et al., 2007). Esses dados sugerem uma adequação do leite de cabra e de seus derivados para a mineralização óssea e demais funções dependentes desses minerais.

Outra característica particular do leite caprino é a elevada contagem celular média. Madureira et al. (2017) mencionam que a secreção predominantemente do tipo apócrina pela glândula mamária desses animais promove a liberação de partículas citoplasmáticas, geralmente anucleadas, que têm tamanho semelhante às células somáticas e que podem conter grande quantidade de RNA e proteínas, promovendo a leitura de maiores contagens, quando empregados métodos de contagem padronizados para o leite de vaca.

Visando a padronização da qualidade do leite cru de cabra, a Instrução Normativa nº 37, de 31 de outubro de 2000 (Brasil, 2000) estabelece critérios relacionados às características de produção do leite de cabra, bem como define os parâmetros a serem observados. Nesse sentido, menciona que esse leite cru deve ter avaliada a

sua composição centesimal, a contagem bacteriana total e seus aspectos sensoriais, conforme demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2. Parâmetros de qualidade do leite de cabra, segundo a Instrução Normativa nº 37, de 31 de outubro de 2000, do Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa).

Parâmetro de qualidade	Valores
Teor de gordura (%)	> 2,9
Teor de proteína total (%)	≥ 2,8
Teor de lactose (%)	≥ 4,3
Teor de sólidos não gordurosos (%)	≥ 8,2
Teor de cinzas (%)	≥ 0,7
Acidez titulável (% de ácido láctico)	0,13 a 0,18
Densidade relativa a 15/15 °C (g/mL)	1,028-1,034
Índice crioscópico (°H)	-0,550 a -0,585
Contagem padrão em placas (Unidade Formadora de Colônia por mL de leite)	<500.000

Adequação do leite de cabra aos parâmetros legais vigentes

Já há um bom tempo, registros da literatura nacional vêm destacando que o leite de cabra de diferentes regiões do Brasil não vem se adequando integralmente aos parâmetros sugeridos na Instrução Normativa nº 37 de 2000. Portanto, a demanda por revisão dos parâmetros constantes na norma é feita por diferentes entidades e interessados na cadeia produtiva do leite de cabra. Cabe destacar que no ano de 2023 foi criada uma Comissão do Mapa, com corpo técnico pertencente ao Serviço de Inspeção Federal (SIF), visando avaliar a realidade nacional e adequar a norma vigente para que registros de não conformidade equivocados não venham a ocorrer quando da análise dos leites dos produtores pelos órgãos de inspeção.

Há 12 anos, Cordeiro et al. (2011) avaliaram a composição de leite de cabra na região Sudeste do Brasil (citados por Bomfim et al., 2013). Em seu trabalho, registraram valores dos parâmetros de qualidade do leite em função dos meses do ano numa série histórica de 10 anos de avaliação e encontraram as seguintes médias gerais: gordura do leite igual a 3,38%, proteína de 2,93%, lactose de 4,30%, sólidos totais de 11,50%. Os autores verificaram que nenhuma média dos teores de gordura, proteínas e sólidos totais ficaram abaixo do teor proposto para o leite integral, quando observadas as médias históricas de cada mês do ano. Entretanto, o equivalente não pode ser dito para os valores mensais de lactose, pois houve meses (mais quentes) em que as médias se mostraram inferiores aos 4,3% mencionados como mínimo pela norma federal.

Em 2017, Figueiredo (2017) fez um levantamento da qualidade do leite de cabra estocado sob refrigeração na região da Zona da Mata Mineira e também observou inadequações quanto aos teores de lactose (em 57,14% das propriedades) e de sólidos desengordurados - SNG (em 71,42% das propriedades), com valores médios de 4,1%

(3,39% a 4,45%) e 7,9% (6,80% a 8,33%), respectivamente. Nessa pesquisa, a autora observou adequação de todas as amostras quanto aos valores de densidade (média de 1,030 g/mL e variação de 1,029 g/mL a 1,031 g/mL). Para o índice crioscópico (média de $-0,570^{\circ}\text{H}$), valores tão elevados quanto $-0,446^{\circ}\text{H}$ e tão baixos quanto $-0,659^{\circ}\text{H}$ foram observados, indicando a presença de não conformidades. Outros autores também observaram inadequações quanto aos valores de SNG do leite de cabra, registrando médias de 7,9% e 7,8% (Andrade, 2000; Feijó, 2003).

Madureira et al. (2017), por sua vez, verificaram amostras individuais de leites de cabras Alpina, Toggenburg e Saanen no estado de São Paulo e registraram mediana geral de 2,65% para o teor de gordura, 3,02% para proteínas, 4,40% para lactose e 11,1% para o extrato seco total (EST). Os valores mais baixos observados para a gordura láctea foram atribuídos à falta de homogeneização das dietas entre as propriedades fornecedoras do leite, sendo que os menores valores foram registrados nos leites de animais da raça Saanen. Fato interessante neste estudo foi que, para leite de cabras Toggenburg, os valores de lactose se mostraram inferiores ao descrito na legislação, com média de 4,06% e intervalos entre 3,84% e 4,29%, podendo-se, aqui novamente, registrar um grau de não conformidade quanto à legislação.

Sobre a contagem de células somáticas, Cordeiro et al. (2011), citados por Bomfim et al. (2013) observaram média de $1,34 \times 10^6$ células por mL de leite, registrando valores nessa ordem nas médias históricas de todos os meses do ano. Madureira et al. (2017), analisando leite obtido de 103 metades mamárias em capris no estado de São Paulo, relataram mediana de $4,06 \times 10^5$ células por mL de leite e mencionam o trabalho de Paape et al. (2001), que citaram valores de referência para leite de cabras livres de infecção mamária entre $2,7 \times 10^5$ células por mL a $2,0 \times 10^6$ células por mL. Esses autores também citam Vilanova et al. (2008), que encontraram valor mediano de contagem de células somáticas (CCS) em cabras criadas no Rio Grande do Sul igual a $6,45 \times 10^5$ células por mL de leite. Figueiredo (2017) também encontrou médias de $1,04 \times 10^6$ células por mL nos leites de 14 propriedades situadas na Zona da Mata Mineira.

Madureira et al. (2017) citam que infecções de glândulas mamárias causadas por bactérias e pelo vírus da artrite-encefalite caprina (CAEV) elevam a CCS do leite caprino, pela migração de leucócitos mono e polimorfonucleares oriundos da circulação sanguínea para combater a infecção. Mencionam, ainda, variáveis como clima e sistemas de criação como fontes de variação nessas contagens. Pesquisa realizada por Birgel Júnior et al. (2007) já relatava que o vírus da CAEV promove aumento da celularidade em leite de cabra, além de estar associado com reduções nos percentuais de lactose, quando as cabras tinham ou não endurecimento difuso da mama, e de gordura, proteína e sólidos totais quando havia sinais de endurecimento difuso nas mamas.

Quanto à contagem padrão em placas (CPP), Figueiredo (2017) relatou mediana igual a $2,57 \times 10^6$ unidades formadoras de colônia (UFC) por mL de leite, superior ao limite máximo de $5,0 \times 10^5$ UFC por mL de leite descrito na legislação federal, com cerca de 92% das amostras analisadas não conformes (Tabela 3).

Os achados de não conformidade quanto aos teores de lactose, extrato seco desengordurado (ESD) e matéria gorda em amostras de leite de cabra não se restringem a pesquisas realizadas no Sul ou no Sudeste do país. Pereira et al. (2005), avaliando amostras de leite de cabra pasteurizado distribuídas em um programa social no estado da Paraíba verificaram inadequações em 38,1% das amostras quanto aos ESD, 9,5% quanto ao teor de lactose e 9,5% quanto à matéria gorda, todos relacionados a valores inferiores ao

parâmetro legal da IN nº 37, de 31 de outubro de 2000. Cabe destacar que, do montante total de amostras por município estudado, apenas 2,45% encontravam-se à margem dos padrões oficiais. Os demais parâmetros, como acidez em ácido láctico, extrato seco total, teor de proteínas e densidade estavam consonantes com os padrões legais.

Tabela 3. Contagem (unidades formadoras de colônia - UFC) de micro-organismos mesófilos aeróbios, proteolíticos, lipolíticos, psicotróficos totais e Contagem Bacteriana Total (CBT) em leite de cabra cru estocado por 7 dias em tanque de expansão.

Análise	Mediana	Coefficiente de Variação	Valor Máximo	Valor Mínimo
CBT (UFC por mL)	$2,57 \times 10^6$	47,31	$4,0 \times 10^6$	$4,0 \times 10^4$
Mesófilos aeróbios (UFC por mL)	$1,2 \times 10^7$	175,19	$2,5 \times 10^8$	$2,5 \times 10^4$
Psicotróficos totais (UFC por mL)	$2,9 \times 10^7$	225,51	$6,6 \times 10^7$	$2,5 \times 10^5$

Fonte: Adaptado de Figueiredo (2017).

Moraes (2017), em estudo sobre o leite de cabra em rebanhos na Paraíba e em Pernambuco, com 607 amostras, verificou também um razoável número de não conformidades quanto aos parâmetros de qualidade, sendo a lactose o maior representante (32,8%), seguida pelo teor de gordura (20%), 13,5% para proteína total e sólidos não gordurosos com 21,13% de inadequação ao parâmetro legal. Registrou também 15,2% de não conformidade quanto à CPP. Entretanto, de modo geral, a autora considerou que as amostras analisadas estavam adequadas quanto à IN nº 37, de 31 de outubro de 2000, com composição físico-química e condições sanitárias adequadas, uma vez que os valores médios descritos estavam dentro dos padrões. Em outro estudo realizado nesses mesmos estados, Egito et al. (2023) avaliaram 2.262 amostras de leite coletadas em latões, observando valor médio abaixo do exigido pela legislação para o extrato seco desengordurado, o que parece estar relacionado aos baixos teores de lactose. Além disso, esses autores também relataram uma influência da estação do ano nos resultados encontrados, observando um maior número de não conformidades em relação à legislação no período seco, o que pode estar relacionado à alimentação dos animais.

No exterior também já foram observados valores de lactose em leite de cabras da raça Alpina (principalmente) e Saanen inferiores ao mínimo de 4,3% sugerido na legislação brasileira. Esses animais, em quatro experimentos registrados na literatura, eram alimentados com pastagens ou feno e com concentrados, e apresentaram produções médias de leite oscilando entre 2,95 kg/dia a 4,12 kg/dia, com teores de lactose entre 4,06 e 4,26%. Em outros dois experimentos nas mesmas situações de alimentação e com cabras Saanen, valores de 4,33 % e 4,46% de lactose foram observados. Os autores da revisão sugerem que o conteúdo de lactose não é muito investigado nesses experimentos, mas que não varia significativamente, exceto quando as cabras estavam confinadas e os teores se mostraram mais elevados. Interessante registrar que mesmo com as dietas ricas em concentrado (0,66 kg/litro), o teor de lactose das cabras Alpinas não alcançou 4,2% de lactose (Morand-Fehr et al., 2007).

Visando sumarizar alguns dados obtidos, na Tabela 4 encontram-se valores médios de parâmetros de qualidade do leite de cabra relatados em diferentes experimentos conduzidos no Brasil. Em negrito, destacam-se dados não conformes quanto ao padrão de qualidade brasileiro.

Tabela 4. Valores médios de composição do leite de cabra no Brasil.

Parâmetro	Andrade (2000)	Vilanova et al. (2008)	Bomfim et al. (2013)	Figueiredo (2017)	Madureira et al. (2017)	Oliveira (2019)	Pádua et al. (2019)
Gordura (%)	3,72	2,76	3,38	3,72	2,65	3,41	4,45
Proteína (%)	2,99	2,67	2,93	3,33	3,02	3,22	3,67
Lactose (%)	4,53	3,95	4,30	4,1	4,4	4,26	4,94
Sólidos Não Gordurosos (%)	8,23	7,91	8,12	7,9	8,45	8,30	9,20
Sólidos Totais (%)	12,0	10,67	11,5		11,1		
Densidade relativa a 15/15°(g/mL)	1,0303			1,030			1,032
Índice crioscópico (°H)	-0,553			-0,570		-0,563	-0,558
Acidez titulável (% de ácido láctico)	0,16			0,17		0,16	0,18
Contagem de Células Somáticas (x1.000 por mL)	1.115,53	645	1.340	1.040	406		
Contagem padrão em placas (x 1.000 UFC por mL)	28,607			2.570		57.000	7,600

Fonte: Adaptado de Andrade (2000), Vilanova et al. (2008), Bomfim et al. (2013), Madureira et al. (2017), Oliveira et al. (2019) e Pádua et al. (2019).

Diante do relatado, percebe-se uma importante ocorrência de não conformidades do leite de cabra brasileiro aos parâmetros ditados pela normativa do ano 2000, seja quanto a requisitos físico-químicos, quanto a microbiológicos. Esses dados denotam a provável necessidade de revisão de alguns valores propostos pela norma, tais como os teores de lactose e de sólidos desengordurados, uma vez que eles são menos propensos a alterações relacionadas a questões de manejo das cabras leiteiras. Por outro lado, inadequações nos teores de gordura, proteína e elevadas contagens de células somáticas (CCS) e microbianas (CPP) indicam a necessidade de adequação do manejo no processo de criação, ordenha e manipulação do leite de cabra, por parte dos produtores. Somente adotando medidas higiênico-sanitárias no processo produtivo será possível melhorar a qualidade do leite de cabra cru, e, conseqüentemente, favorecer a cadeia produtiva, melhorando a aceitação do produto pelo consumidor, elo final dessa cadeia.

Referências

ANDRADE, P. V. D. **Influência de processamentos térmicos sobre as características físico-químicas e microbiológicas do leite de cabra, avaliado por diferentes métodos**. 2000. 70 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

BIRGEL JÚNIOR, E. H.; CESTARI, V.; SAMPAIO, R. M.; LARA, M. C. C. S. H.; BIRGEL, D. B.; RAIMONDO, R. F. S.; BRANDESPIN, F. B.; BIRGEL, E. H. Influência da infecção pelo vírus da artrite encefalite caprina nas características físico-químicas e celulares do leite de caprinos. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 74, n. 3, p. 199-206, jul./set. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/1808-1657v74p1992007>.

BOMFIM, M. A. D.; SANTOS, K. M. O. dos; QUEIROGA, R. de C. R. do E.; CORDEIRO, P. C.; OLIVEIRA, L. S. Produção e qualidade do leite de cabra no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 23., 2013, Foz do Iguaçu. **Zootecnia do futuro**; Produção animal sustentável: [anais]. Foz do Iguaçu: Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2013. p. 4711-4718. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/95137/1/AAC-Producao-e-qualidade-do-leite-de-cabra-no-Brasil.pdf>. Acesso em: 9 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução normativa nº 37, de 31 de outubro de 2000. Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade de leite de cabra. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 8 nov. 2000. Seção 1, p. 23.

DELGADO JÚNIOR, I. J.; SIQUEIRA, K. B.; STOCK, L. A. **Produção, composição e processamento de leite de cabra no Brasil**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2020. 16 p. (Embrapa Gado de Leite. Circular Técnica, 122). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/218969/1/CT-122-Leite-de-Cabra.pdf>. Acesso em: 9 mar. 2024.

EGITO, A. S. do; SILVA, M. M. C. da; FELISBERTO, N. R. de O.; LIMA, A. R.; OLIVEIRA, L. S. **Variação anual na composição do leite de cabra produzido nos estados da Paraíba e Pernambuco**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2023. 22 p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 22). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1158097/1/CNPC-2023-Variacao-anual-da.pdf>. Acesso em: 6 mar. 2024.

FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nation. Disponível em : <https://www.fao.org/faostat/en/#home/>. Acesso em: 2 jun. 2023.

FEIJÓ, L. D. **Influência da dieta na produção, na composição e nas propriedades físico-químicas do leite de cabra**. 2003. 70 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

FIGUEIREDO, N. C. **Leite de cabra**: diagnóstico de qualidade na macrorregião da Zona da Mata Mineira e estudo da degradação do leite armazenado por sete dias em condições laboratoriais. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais. 2017. 47 f. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/SMOC-AKMHKY>. Acesso em: 9 mar. 2024.

HEIDORN, L. L.; WANDER, A. E.; SOUZA, C. B. de; HOLANDA JUNIOR, E. V. Produção de leite de cabra e ovelha e seus derivados em Goiás e no Distrito Federal: análise dos direcionadores de competitividade. **Interações**, v. 23, n. 4, p. 1255-1274, out./dez. 2022. DOI: <https://doi.org/10.20435/inter.v23i4.3609>.

IBGE. Pesquisa da Pecuária Municipal - PPM. [Rio de Janeiro, 2022]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=resultados>. Acesso em: 26 maio 2024.

MADUREIRA, K. M.; GOMES, V.; ARAÚJO, W. P. de. Características físico-químicas e celulares do leite de cabras Saanen, Alpina e Toggenburg. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 24, n. 1, p. 39-43, jan./mar. 2017. DOI: <https://doi.org/10.4322/rbcv.2017.008>.

MAGALHÃES, I. S.; CAPELA, A. P. de; GUIMARÃES, A. D. B.; VIEIRA, E. N. R.; LEITE JÚNIOR, B. R. de C. Leite de cabra: produção, características e potencialidades. **MilkPoint**, 9 abr. 2021. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/lipaufv/leite-de-cabra-producao-caracteristicas-e-potencialidades-224913/>. Acesso em: 2 jun. 2023.

MORAES, A. C. A. de. **Estudo microbiológico e composição físico-química do leite de cabra**. 2017. 72 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/6951>. Acesso em: 9 fev. 2024.

MORAND-FEHR, P.; FEDELE, V.; DECANDIA, M.; LE FRILEUX, Y. Influence of farming and feeding systems on composition and quality of goat and sheep milk. **Small Ruminant Research**, v. 68, n. 1/2, p. 20-34, Mar. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2006.09.019>.

PÁDUAF, S. de; COUTO, E. P.; NERO, L. A.; FERREIRA, M. de A. Qualidade físico-química e microbiológica de leite de cabra produzido no Distrito Federal. **Ciência Animal Brasileira**, v. 20, p. 1-9, e-43357, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1089-6891v20e-43357>.

PARK, Y. W.; JUÁREZ, M.; RAMOS, M.; HAENLEIN, G. F. W. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. **Small Ruminant Research**, v. 68, n. 1/2, p. 88-113, Mar. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2006.09.013>.

PEREIRA, R. A. G.; QUEIROGA, R. de C. R. E.; VIANNA, R. P. T.; OLIVEIRA, M. E. G. de. Qualidade física e química do leite de cabra distribuído no programa social “Pacto Novo Cariri” no estado da Paraíba. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 64, n. 2, p. 205-211, 2005.

SANZ SAMPELAYO, M. R.; CHIILLIARD, Y.; SCHMIDELY, P.; BOZA, J. Influence of type of diet on the fat constituents of goat and sheep milk. **Small Ruminant Research**, v.68, n. 1/2, p. 42-63, Mar. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2006.09.017>.

VILANOVA, M. S.; GONÇALVES, M.; OSORIO, M. T. M.; ESTEVES, R.; SCHMIDT, V. Aspectos sanitários do úbere e composição química do leite de cabras Saanen. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 36, n. 3, p. 235-240, 2008.

Particularidades e sabores dos produtos de leite de cabra e ovelha: inovação e empreendedorismo

Patrícia Vilhena Dias de Andrade⁽¹⁾, Cláudia Freire de Andrade Moraes Penna⁽²⁾

⁽¹⁾Professora, Faculdade Arnaldo Jansen, Belo Horizonte, MG. ⁽²⁾Professora, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

Introdução

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) indicam que o Brasil apresentava, em 2021, um efetivo caprino de 12 milhões de cabeças, sendo 71,8 mil em Minas Gerais (IBGE, 2023). Em relação ao rebanho ovino, Minas Gerais possuía 206 mil cabeças, o que corresponde a 1% do rebanho nacional (IBGE, 2023). Esses dados incluem os animais criados também para a produção de carne e lã, sendo a produção de leite de cabra e ovelha muito pequena. A caprinocultura leiteira é uma atividade mais tradicional que a ovinocultura leiteira, e o consumo de leite de cabra na forma fluida (pasteurizado, UHT ou reconstituído) tem importância significativa em algumas regiões do país, o que é influenciado por programas governamentais de aquisição de leite (Delgado Júnior et al., 2020). Isso não é observado para o leite ovino que, pela sua maior riqueza em sólidos totais, é pouco utilizado para o consumo na forma fluida (Mohapatra et al., 2019).

Contudo, os produtos derivados do leite de cabra e ovelha vêm despertando interesse no consumidor brasileiro. Isso está atrelado às mudanças no mercado brasileiro de lácteos, que tem apresentado uma diminuição da importância do leite fluido e concomitante aumento da participação dos derivados nas vendas, principalmente os queijos (Nardy et al., 2019). Além disso, a percepção do consumidor também está evoluindo, com o consumo de uma variedade maior de queijos, o que parece ser estimulado, entre outros fatores, por ações de valorização de produtos tradicionais ou regionais, concursos e outros eventos gastronômicos, presença em programas de televisão, revistas e mídias sociais. Apesar de o queijo de leite de vaca ser o foco principal dessas mudanças, isso também tem beneficiado os queijos feitos com leite de cabra e de ovelha. Em enquête feita por Pimenta et al. (2021), com consumidores de diferentes regiões brasileiras, observou-se que 57% já provaram produtos caprinos e 43% certamente os consumiriam, sendo os queijos o produto com maior pretensão de compra. Esses derivados têm se tornado produtos gourmet e não apenas produtos com apelo terapêutico, como tradicionalmente observado para o leite e derivados caprinos, às vezes consumidos apenas como um substituto dos produtos de leite de vaca por pessoas com intolerância ao leite desta espécie.

Conquistar mercados e comercializar o leite e seus derivados estão entre as principais dificuldades da cadeia produtiva de caprinos e ovinos. Ainda existe preconceito com o

sabor dos produtos, principalmente caprinos, e bastante desconhecimento em relação aos produtos oriundos de pequenos ruminantes (Delgado Júnior et al., 2020; Pimenta et al., 2021). Além disso, por serem cadeias produtivas muito recentes no Brasil, o empreendedorismo e a busca por inovações são aspectos essenciais para o desenvolvimento da atividade em um ambiente (institucional, legal, mercadológico) nem sempre favorável.

Portanto, o objetivo desse texto é apresentar algumas das principais características físico-químicas e sensoriais do leite e dos derivados do leite de cabra e de ovelha que impactam na compra e no consumo desses produtos, bem como fazer uma reflexão sobre o mercado consumidor e como a inovação pode ser uma ferramenta para a maior valorização desses alimentos.

Composição do leite de cabra e ovelha

A composição centesimal do leite de cabra é muito semelhante à do leite bovino (Tabela 1); as principais diferenças entre esses leites estão relacionadas à composição e tamanho dos glóbulos de gordura e micelas de caseína. No leite de cabra, o diâmetro médio dos glóbulos é menor, e as micelas são mais mineralizadas, menos hidratadas e têm menor estabilidade térmica. O leite de ovelha, contudo, é caracterizado por um maior teor de sólidos, principalmente gordura e proteína (Tabela 1), porém apresenta algumas características semelhantes ao leite de cabra. Tanto o leite de cabra quanto o de ovelha são mais digestíveis e menos alergênicos (menor teor de alfa-S1 caseína) que o leite de vaca (Alichanidis et al. 2016; Mohapatra et al., 2019).

Tabela 1. Composição química média e intervalo de variação dos leites de cabra, vaca e ovelha.

Parâmetro (%)	Espécie produtora		
	Vaca	Cabra	Ovelha
Sólidos totais	12,7 (10,5-13,7)	13,2 (11,9-16,3)	17,8 (10,8-14,5)
Proteína	3,4 (2,9-5,0)	3,6 (2,5-5,1)	5,7 (5,0-6,5)
Gordura	3,8 (2,5-6,0)	4,3 (2,5-5,1)	7,4 (5,1-9,0)
Lactose	4,8 (3,6-5,5)	4,4 (3,9-6,3)	4,8 (3,7-5,5)
Cinzas	0,7 (0,6-0,9)	0,8 (0,7-0,11)	0,9 (0,7-1,0)

Fonte: Adaptado de Alichanidis et al. (2016).

Padrões legais para os leites de cabra e ovelha são muito escassos e atualmente a legislação federal brasileira contempla apenas o leite de cabra, apesar de já existirem propostas para a futura legislação do leite de ovelha. Na Tabela 2, estão indicados os padrões exigidos pela legislação brasileira para o leite de cabra e vaca. Pode-se observar que os valores exigidos para esses leites são bastante semelhantes. Ressalta-se que o teste do Alizarol, utilizado para estimar a acidez e estabilidade do leite de vaca (Brasil, 2018), não é feito no leite de cabra (Brasil, 2000), devido à menor estabilidade desse leite e, por isso, não foi apresentado na tabela.

O leite ovino apresenta acidez naturalmente mais elevada (0,22 g a 0,25 g de ácido láctico/100 mL), maior densidade (1,0347 g/mL a 1,0384 g/mL) e índice crioscópico médio de -0,570°H (Park et al., 2007).

Tabela 2. Padrão físico-químico do leite integral de cabra e de vaca segundo a legislação brasileira.

Parâmetro	Espécie	
	Cabra	Vaca
Sólidos Não-Gordurosos (%)	8,20	8,4
Gordura (%)	Teor original	3,0
Proteína Total (N x 6,38) (%)	2,8	2,9
Lactose (%)	4,3	4,3
Acidez (g de ácido láctico/100 mL)	0,13 a 0,18	0,14 a 0,18
Densidade relativa (g/mL)	1,028 a 1,034	1,028 a 1,034
Índice Crioscópico (°H)	-0,550 a -0,585	-0,530 a -0,555

Fonte: Adaptado de Brasil (2018) e Brasil (2000).

O leite de cabra é reconhecido por seu sabor e aroma característicos, diferentes do leite de vaca, principalmente por apresentar maiores teores de ácidos graxos de cadeia curta e média. Esse sabor repercute nos produtos derivados, de maneira mais ou menos marcante. Nos queijos frescos, por exemplo, o sabor é leve, mas se torna mais pronunciado durante a maturação (Morgan; Gaboriti, 2001). Os produtos caprinos também são mais susceptíveis à lipólise, o que pode provocar defeitos de rancidez e originar queijos maturados bem picantes. Independente do derivado a ser fabricado, a fim de evitar problemas de *off-flavour* (sabor estranho), são necessários cuidados na obtenção e posterior manipulação do leite para o processamento. Tempo e temperatura de armazenamento são pontos críticos, pois algumas vezes a pequena produção diária não justifica o beneficiamento imediato e o leite deve ser congelado ou mantido sob refrigeração por algum tempo até que se obtenha volume satisfatório.

O leite ovino tem sabor mais neutro e teores de sólidos totais maiores do que o leite de cabra e de vaca. Isso tem um impacto muito grande na fabricação de derivados (Mohapatra et al., 2019); o rendimento da fabricação de queijo ovino, por exemplo, é maior do que o observado para o leite caprino e para o leite de vaca. Além disso, os queijos normalmente têm uma textura mais amanteigada e geram uma sensação de riqueza sensorial. As propriedades do iogurte também são muito diferentes. Enquanto o produto feito com leite de ovelha é bastante espesso (Mohapatra et al., 2019), o iogurte com leite de cabra é mais líquido, com menores firmeza, consistência, coesividade e viscosidade (Miocinovic et al., 2016).

Produtos derivados do leite de cabra e ovelha: entre tradição e inovação

A variabilidade de produtos que pode ser feita com o leite de cabra e ovelha é muito grande. O leite de cabra fluido é um dos mais comuns e conhecidos e divide o mercado com queijos, iogurte e outros leites fermentados, doce de leite, manteiga e até sorvete. De maneira geral, os mesmos produtos que são fabricados com leite de vaca podem ser feitos com o leite de pequenos ruminantes, desde que as técnicas de produção sejam adaptadas.

Não existem muitos dados sobre o destino do leite e nem sobre o consumo de queijos e outros derivados de leite de pequenos ruminantes no Brasil. Contudo, considerando todos os tipos de queijo, independente da origem do leite, o que se observa em nosso país é um aumento no consumo de queijos, que passou de 1,71 kg de queijo em 2005 para 3,75 kg em 2016 (Nardy et al., 2019). Para ilustrar, a Tabela 3 mostra os tipos de produtos de leite de cabra e de ovelha que já foram adquiridos por consumidores de Goiás e Distrito Federal. Deve-se sublinhar que, nesse estudo, o queijo foi o produto mais comprado e com maior intenção de compra (Heidorn et al., 2023). Isso reforça a ideia de que, atualmente, os queijos são, provavelmente, o principal destino do leite de pequenos ruminantes no Brasil.

Tabela 3. Categorias de produtos que já foram adquiridos por consumidores de lácteos de origem caprina ou ovina de Goiás e Distrito Federal e porcentagem de pessoas que já compraram cada um dos tipos de derivados.

Produto	Espécie (%)	
	Cabra	Ovelha
Leite UHT	19,4	0
Leite pasteurizado	10,8	20,4
Leite em pó	4,3	0
Iogurte	2,2	9,3
Queijo fresco	47,3	37
Queijo maturado	30,1	42,6
Queijo de massa semidura	28,0	33,3
Outros	2,2	3,7

Fonte: Heidorn et al. (2023).

Os queijos frescos são os preferidos do público brasileiro (Braga et al., 2013; Heidorn et al., 2023), sendo esses queijos, juntamente com os de massa semidura e os iogurtes, os produtos mais frequentemente adquiridos (Heidorn et al., 2023). Porém, também se observa o surgimento de novas variedades e de produtos mais maturados com o sabor mais forte. Nos grandes centros urbanos, é possível encontrar produtos feitos com leite de cabra e de ovelha em supermercados e outras lojas especializadas, além da venda direta pelo produtor em feiras, on-line ou na propriedade. Deve-se realçar que os supermercados provavelmente representam o principal local de aquisição desses produtos (Delgado Júnior et al., 2021; Heidorn et al., 2023), em segundo lugar estão os empórios ou lojas especializadas (Heidorn et al., 2023). Entretanto, apesar de presentes, muitas vezes esses produtos não são identificados pelo consumidor. Pesquisas mostram que mesmo entre os consumidores que conhecem o produto, muitos não têm o hábito de consumo e a dificuldade de encontrar esses produtos é uma das razões que justificam essa falta de hábito (Magalhães et al., 2016, Pimenta et al., 2021). Em alguns locais, a oferta é muito irregular e os produtos não são encontrados durante todo o ano (Celia et al., 2016; Magalhães et al., 2016).

Os produtos caprinos são mais tradicionais e muito mais comuns nos pontos de venda. Em estudo realizado em Goiás e no Distrito Federal, por exemplo, cerca de 43% de consumidores de lácteos já haviam comprado produtos de origem caprina e 25%, algum produto ovino (Heidorn et al., 2023). Além do leite, os queijos são os produtos mais frequentemente encontrados nos postos de venda, sejam eles queijos brasileiros tradicionais (ex. Frescal e Minas Padrão) sejam fabricados seguindo técnicas europeias (ex. Boursin, Camembert e Pecorino). Queijos importados também podem ser encontrados, como o Serra da Estrela (Português), Pecorino (Italiano), Manchego e Iberico (Espanhóis), tipo Gouda (Holanda), Bûche de chèvre, Chèvre Frais e Roquefort (França). Em uma pesquisa realizada em Porto Alegre, foram identificados no comércio varejista, além do iogurte, leite UHT e em pó, e oito tipos de queijo de leite de cabra, entre nacionais e importados: Gouda, Minas Frescal, Colonial, Quark, Mi-chèvre, Fresco Francês, Piramide e Boursin (Celia et al., 2016).

Consumo de produtos caprinos e ovinos: espaço para inovação e empreendedorismo

O que leva uma pessoa a consumir ou a não consumir o leite e produtos derivados do leite de cabras e ovelhas? Nos últimos anos foram realizadas algumas pesquisas tentando responder a essa pergunta. Esses estudos mostram que as razões para o baixo consumo são múltiplas e influenciadas pela região (Delgado Júnior et al., 2020; Lima et al., 2015; Pimenta et al., 2021). Um consumidor da região Nordeste, em que o consumo desses produtos é mais tradicional, não terá o mesmo comportamento e preferências do que um consumidor da região Sudeste, por exemplo. Um fator muito interessante verificado no estudo de Delgado Júnior et al. (2021) é a preponderância de indicações e redes sociais na decisão de consumir esses produtos. Isso também foi observado no estudo de Pasquim et al. (2023), em que muitos consumidores relataram ter provado os produtos de leite de cabra por recomendação de amigos ou médicos. Assim, pode-se inferir que uma experiência de consumo positiva ou negativa irá afetar a predisposição de um consumidor indicar esse alimento, impactando, assim, no comportamento de outros consumidores.

Uma das barreiras bem conhecidas é o preconceito com o sabor característico desses produtos, principalmente caprinos, associado ao chamado “gosto de bode”. Delgado Júnior et al. (2021) perceberam que os aspectos sensoriais representavam uma barreira ao consumo de produtos caprinos para 41% das pessoas. Valor mais baixo foi observado por Heidorn et al. (2023), tanto para os produtos caprinos (15,4%) quanto ovinos (12,2% das pessoas). Essa rejeição está relacionada a uma experiência prévia desagradável, contudo, é provável que muito desse preconceito esteja relacionado à falta de conhecimento, uma vez que muitos sequer provam os produtos derivados de pequenos ruminantes por imaginarem que o gosto é ruim. Dado que parece corroborar essa ideia é que quanto mais jovem for o consumidor, maior a probabilidade de consumo de produtos caprinos (Lucena et al., 2018). Nesse mesmo trabalho, apenas 20% dos entrevistados em Fortaleza, CE, João Pessoa, PB e Rio de Janeiro, RJ declararam não gostar do queijo de cabra. Resultados diferentes foram observados em Viçosa, MG, onde a maioria dos entrevistados conhecia o leite de cabra, mas apesar disso não o consumia, e 64% disseram não gostar do sabor e do cheiro (Magalhães et al., 2016). Iniciativas que associam o turismo e outras atividades gastronômicas podem ser usadas

para tentar romper essa barreira do preconceito e estimular as pessoas a provarem os produtos. Isso já tem sido observado em algumas propriedades com criação de caprinos e ovinos que abrem suas porteiras ao público, gerando interesse nos consumidores, com consequente aumento nas vendas. Outra estratégia inovadora é a criação de “rotas de queijos” que criam trajetos ou caminhos turísticos, permitindo que o público visite várias propriedades em uma mesma região.

O custo é um fator que limita a aquisição de produtos oriundos da caprino-ovinocultura (Lima et al., 2015, Pimenta et al., 2021). Na pesquisa de Lucena et al. (2018), 40% dos entrevistados declararam considerar os produtos caprinos caros. Cabe ressaltar que, apesar de o preço ser limitante, ele não é, necessariamente, o fator que determina ou não a compra de um produto. Fatores como “qualidade” (Delgado Júnior, 2020; Pimenta et al., 2021), aspectos sensoriais (sabor e odor) e benefícios à saúde são mais importantes que o preço na decisão de adquirir leite ou derivados de leite de cabra (Pimenta et al., 2021). Portanto, o “valor” que o consumidor associa a um produto é muito relativo e pode ser alterado se ele estiver consciente dos motivos que fazem com que esses produtos sejam mais caros e das vantagens que ele teria ao consumi-los. Outra possível estratégia é atuar em nichos de mercado em que o consumidor já esteja disposto a pagar mais para ter um produto diferenciado.

O desconhecimento do produto e a falta de hábito estão entre as principais razões para a ausência de consumo (Lima et al., 2015; Delgado Júnior et al., 2020; Pasquim et al., 2023). Em alguns tipos de mercado, esses fatores são mais importantes que o preço e os aspectos sensoriais (Heidorn et al., 2023), e parte do público-alvo declara que consumiria mais se tivesse mais informações (Lima et al., 2015). Essa falta de informação é uma barreira ao consumo dos produtos de leite caprino e ovino (Heidorn et al., 2023). Em um trabalho realizado na comunidade acadêmica da Unesp em Botucatu, SP, observou-se que 90% dos entrevistados não conheciam os benefícios do leite de ovelha e 84% nunca tinham visto propaganda ou notícias sobre esse tipo de produto (Braga et al., 2013). No Paraná, um estudo mostrou que 47% dos consumidores entrevistados declararam não saber a diferença entre os leites de cabra e de vaca (Pasquim et al., 2023). Ressalta-se que a demanda por informações mais detalhadas sobre os produtos consumidos é uma tendência marcante no mercado de alimentos de maneira geral (Siqueira, 2019). Uma iniciativa que surgiu visando divulgar as características desses produtos é o projeto “Caravana do leite de cabra e ovelha”, coordenado pela Embrapa Caprinos e Ovinos. O objetivo do projeto é levar informação técnico-científica sobre a caprino-ovinocultura até o público consumidor e técnico, para uma maior valorização do produto. Também podemos enfatizar as iniciativas de alguns produtores que desenvolvem materiais informativos sobre os seus produtos, publicando em suas redes sociais e distribuindo em grupos de whatsapp e outros meios de comunicação.

O marketing dos produtos oriundos da caprino-ovinocultura pode ter diferentes abordagens (Rohenkohl et al., 2011), como o enfoque na “saúde” (Ribeiro; Ribeiro, 2010), oferecendo produtos com propriedades nutraceuticas ou para pessoas com problemas particulares (alergia, problemas digestivos, etc.), desde que isso tenha um embasamento científico. Inclusive, a procura por produtos saudáveis e nutritivos é uma forte tendência de mercado (Siqueira, 2019). Os produtos feitos com leite de cabra e de ovelha já possuem a imagem de produtos com maiores benefícios à saúde (Delgado Júnior et al., 2020; Pimenta et al., 2021) e isso pode ser incorporado à estratégia de

marketing dos produtores. Em estudo realizado na Zona da Mata mineira, quase 60% dos consumidores de leite de cabra e 75% dos de queijo de leite de cabra afirmam que o fator que motiva esse consumo é a busca por alimentos saudáveis ou por problemas de saúde (Delgado Júnior et al., 2020). Contrariamente, em pesquisa feita em São Paulo, SP, menos de 13% das pessoas declaram que esse fator é importante. Isso evidencia a grande diferença entre as regiões no que tange o consumo e comportamento dos consumidores e evidencia a necessidade de se trabalhar a comunicação de maneira diferente em cada local.

Outro nicho de mercado que pode ser ocupado por produtos caprinos e ovinos é o de produtos gourmet. Esse já é um espaço ocupado por esses produtos, visto terem maior custo, porém o mercado pode ser mais bem explorado, fornecendo produtos que realmente trazem uma nova experiência ao público, tanto em relação ao sabor, quanto na apresentação e embalagem. Deve ser destacado que o tipo de produto fabricado e, consequentemente, o público-alvo desse produto também devem ser levados em consideração na elaboração de campanhas de marketing e até na definição das embalagens e rótulos.

Além disso, é necessário identificar as características únicas desses produtos e criar novas demandas de consumo. Pode-se valorizar, por exemplo, a proximidade do produtor e a fabricação de produtos em pequenas propriedades beneficiados no local. O público atual quer conhecer tanto a origem dos alimentos que consome, como quem os produziu, o tipo de ingrediente e a maneira como ele foi produzido (Siqueira, 2018). Alguns produtores fazem isso ao mostrar sua rotina nas redes sociais e a maneira como criam os animais. O respeito ao bem-estar deve ser informado, pois os consumidores de lácteos cada vez mais consideram essa informação importante e estão dispostos a pagar mais por isso (Heidorn et al., 2023). A noção de “terroir”, conceito que remete à região, suas características e interações entre ambiente e modos de produção, como aspectos determinantes das peculiaridades de um produto, já é utilizado na caracterização dos queijos artesanais, como o visto no Queijo Minas Artesanal de diferentes regiões produtoras. Assim, a indicação do local de produção também pode agregar valor aos produtos de pequenos ruminantes (Heidorn et al., 2023).

Considerações finais

Produzir leite e produtos derivados de alta qualidade é essencial para conquistar o mercado consumidor, porém isso não é suficiente. O leite e os derivados caprinos e ovinos possuem singularidades que os tornam diferentes do leite bovino, o que pode ser uma vantagem se considerarmos alguns aspectos nutritivos, porém é um inconveniente se considerarmos o preconceito, o desconhecimento e a falta de hábito de consumo desses alimentos. Para que ocorra um reconhecimento e valorização desses produtos é preciso que a cadeia produtiva crie soluções inovadoras para minimizar os fatores limitantes para o consumo, fidelizando o público consumidor e estimulando as vendas. Essa inovação pode ser feita em vários pontos da cadeia, com a criação de produtos, ou criação de produtos para novas demandas, o oferecimento de serviços diferenciados, associando turismo e vendas de produtos, ou com a modernização de processos de comercialização, como *delivery* de produtos direto do produtor para o consumidor.

Referências

- ALICHANIDIS, E.; MOATSOU, G.; POLYCHRONIADOU, A. Composition and properties of non-cow milk and products. In: TSAKALIDOU, E.; PAPADIMITRIOU, K. (ed.). **Non-bovine milk and milk products**. Amsterdam: Elsevier, 2016. p. 81-116. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803361-6.00005-3>.
- BRAGA, C. N. R.; LEAL, N. S.; MONTEIRO, V. F.; FERNANDES, L.D. Pesquisa sobre o hábito de consumo de leite e queijo de ovelha. **Synergismus Scientifica UTFPR**, v. 8, n. 2, 2013.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n.76, de 26 de novembro de 2018. Aprova os Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A, na forma desta Instrução Normativa e do anexo único. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 de nov. 2018, n. 230, Seção 1, p. 9. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN%2076. Acesso em: 9 jan. 2024.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução normativa nº 37, de 31 de outubro de 2000. Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade de leite de cabra. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 8 nov. 2000. Seção 1, p. 23.
- CELIA, A.; PINTO, A. T.; SCHMIDT, V. Estudo da disponibilidade de produtos lácteos caprinos. **Higiene Alimentar**, v.30, n. 256/257, p.105-110, 2016.
- DELGADO JÚNIOR, I. J.; SIQUEIRA, K. B.; STOCK, L. A. **Produção, composição e processamento de leite de cabra no Brasil**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2020. 17 p. (Embrapa Gado de Leite. Circular Técnica, 122). Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1126798/1/CT-122-Leite-de-Cabra.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2024.
- HEIDORN, L. L.; WANDER, A. E.; VILELA, J. D. C. F. Consumo de lácteos de origem caprina e ovina no estado de Goiás e Distrito Federal. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 6, n. 3, e259563, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2022.259563>.
- IBGE. Rebanho de caprinos (bodes e cabras). **Mapa – caprinos (bodes e cabras); tamanho do rebanho (cabeças)**. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/caprinos/br>. Acesso em: 5 maio 2023.
- LIMA, F. T.; STURN, R. M.; TAVOLARO, P.; RIBEIRO, A. R. B; SOUZA, V. A. F. Estudo exploratório do mercado das potencialidades de consumo de leite de cabra e seus derivados entre paulistanos. **Informações Econômicas**, v. 45, n. 3, p. 30-38, maio/jun. 2015.
- LUCENA, C.C. de; BENEVIDES, S. D.; GUIMARÃES, V. P.; MARTINS, E. C. **Análise da aceitação mercadológica de queijo de leite caprino em função do perfil socioeconômico dos consumidores**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2018. 17 p. (Embrapa Caprinos e Ovinos, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 3). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/195603/1/CNPC-2018-BPD3.pdf>. Acesso em: 9 jan. 2024.

MAGALHÃES, J. do C.; MARTINS, A. D. de O.; MARTINS, J. M.; SILVA, C. A. de S. Perfil do consumidor do leite de cabra na cidade de Viçosa, MG. **Higiene Alimentar**, v. 30, n. 262/263, p. 70-75, nov./dez. 2016.

MIOCINOVIC, J.; MILORADOVIC, Z.; JOSIPOVICI, M.; NEDELIJKOVIC, A.; RADOVA-NOVICI, M.; PUDJA, P. Rheological and textural properties of goat and cow milk set type yoghurts. **International Dairy Journal**, v. 58, p. 43-45, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2015.11.006>.

MOHAPATRAA, A.; SHINDEB, A. K.; SINGHC, R. Sheep milk: A pertinent functional food. **Small Ruminant Research**, v. 181, p. 6-11, Dec. 2019. DOI: doi.org/10.1016/j.smallrumres.2019.10.002.

MORGAN, F.; GABORIT, P. The typical flavour of goat milk products: technological aspects. **International Journal of Dairy Technology**, v. 54, n. 1, p. 38-40, Feb. 2001. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1471-0307.2001.00006.x>

NARDY, V. P. D. R.; CARVALHO, G. R.; ROCHA, D. T. da. Mercado de leite fluido e queijos no Brasil: uma análise de 2005 a 2016. In: WORKSHOP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA GADO DE LEITE, 23., 2019, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2019. 5 p. (Embrapa Gado de Leite. Documentos, 234). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/194132/1/07.-Vinicius-Nardy-Denis-XXIII-Workshop-PIBIC-FAPEMIG-2018-19.pdf>. Acesso em: 9 jan. 2024.

PARK, Y. W.; JUÁREZ, M.; RAMOS, M.; HAENLEIN, G. F. W. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. **Small Ruminant Research**, v. 68, n. 1/2, p. 88-113, Mar. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2006.09.013>.

PASQUIM, P. da S.; CORREIA, S. de S.; BRUZAROSKI, S. R.; FAGNANI, R.; ALEGRO, L. A.; SANTANA, E. H. W. DE. Is there a market for goat dairy products in the state of Paraná, Brazil? **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 40, e27318, 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.35977/0104-1096.cct2023.v40.27318>.

PIMENTA, J. L. L. de A.; SILVA, J. da; MELO JUNIOR, A. M. de; MAIA, A. M.; VARELLA, G. O. M.; SILVA, G. G. da; SILVA, G. do N.; FONSECA, J. dos S.; AZEVEDO, L. C. de; MEDEIROS NETO, P. I. de. Fatores inerentes ao consumo de leite de cabra e derivados no Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 12, e53101220175, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i12.20175>.

RIBEIRO, A.C.; RIBEIRO, S.D.A. Specialty products made from goat milk. **Small Ruminant Research**, v. 89, n. 3/4, p. 225-233, Apr. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2009.12.048>.

ROHENKOHL, J. E.; CORRÊA, G. F.; AZAMBUJA, D. F. de; FERREIRA, F. R. O agronegócio de leite ovinos e caprinos. **Indicadores Econômicos FEE**, v. 39, n. 2, p. 97-114, 2011.

SIQUEIRA, K. B. **O mercado consumidor de leite e derivados**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2019. 17 p. (Embrapa Gado de Leite. Circular Técnica, 120). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/199791/1/CT-120-Mercado-ConsumidorKennya.pdf>. Acesso em: 9 jan. 2024.

Estimativa de produção de leite caprino a partir de dados do Censo Agropecuário e da Produção da Pecuária Municipal

Cícero Cartaxo de Lucena⁽¹⁾, Klinger Aragão Magalhães⁽²⁾

⁽¹⁾Analista, Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE. ⁽²⁾Pesquisador, Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.

Introdução

A atividade de caprinocultura leiteira ainda apresenta significativas lacunas em termos de disponibilidade de dados estatísticos oficiais e fontes coordenadas pela iniciativa privada. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) é uma das únicas fontes oficiais de pesquisas que abordam a caprinocultura, por meio do Censo Agropecuário e da Pesquisa da Pecuária Municipal. O Censo Agropecuário, tendo em vista o número de informações levantadas e sua abrangência, normalmente é realizado a cada 10 anos, um interstício de tempo superior à demanda de informações pelo setor produtivo. Por exemplo, o último levantamento do Censo Agropecuário foi publicado em 2017. A Pesquisa da Pecuária Municipal, do IBGE, apesar de ser publicada anualmente, a produção de leite de cabra não é contemplada entre os produtos analisados da produção de origem animal.

Salienta-se que estatísticas sobre a caprinocultura leiteira são subsídios para estudos, pesquisas e tomadas de decisões no setor privado, bem como para os agentes formuladores de políticas públicas. A geração e disponibilização de dados sistemáticos, robustos, obtidos a partir de métodos confiáveis e padronizados, são essenciais no auxílio ao planejamento e execução de atividades econômicas, bem como servir de indicadores da importância econômica da atividade.

Diante dessa demanda, o presente trabalho propõe-se a apresentar uma metodologia de estimativa da produção de leite de cabra no país, levando em consideração a relação entre os indicadores e variáveis disponibilizados pelo Censo Agropecuário (ocorrência em periodicidade quinquenal e/ou decenal) e o indicador de efetivo de rebanho caprino disponibilizado pela Produção da Pecuária Municipal (ocorrência em periodicidade anual).

Banco de dados estatístico

O presente estudo buscou analisar as relações existentes entre indicadores e variáveis disponibilizados pelo Censo Agropecuário e pela Produção da Pecuária Municipal publicados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) relacionadas à espécie de caprinos para estabelecer coeficientes que possam ser aplicados na estimação da produção e comercialização de leite de cabra, a partir da estatística do efetivo de rebanho caprinos disponibilizados anualmente pelo levantamento da Produção da Pecuária Municipal (PPM) (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo do quadro de variáveis e estatísticas de número de estabelecimentos, efetivo de rebanhos, quantidade produzida e valor da produção para a espécie de caprinos disponibilizados pelo Censo Agropecuário.

Variável	Brasil e Grande Região				
	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Centro-Oeste
Número de estabelecimentos agropecuários com caprinos (unidades)	333.601	8.902	296.218	10.211	4.877
Número de cabeças de caprinos nos estabelecimentos agropecuários (cabeças)	8.260.607	188.688	7.667.319	142.283	109.862
Número de estabelecimentos agropecuários que venderam caprinos (unidades)	139.218	1.993	131.482	2.378	773
Número de cabeças de caprinos vendidas nos estabelecimentos agropecuários (cabeças)	1.863.602	26.373	1.764.251	31.353	13.073
Valor da venda de cabeças de caprinos nos estabelecimentos agropecuários (mil Reais)	292.895	6.068	267.038	9.316	2.946
Número de estabelecimentos agropecuários que produziram leite de cabra (unidades)	15.720	125	13.053	1.793	190
Cabras ordenhadas nos estabelecimentos agropecuários (cabeças)	98.193	704	83.005	11.240	1.054
Quantidade produzida de leite de cabra (mil litros)	26.100	223	18.245	6.392	447
Valor da produção de leite de cabra (mil Reais)	62.977	753	38.600	18.535	2.257
Número de estabelecimentos agropecuários que venderam leite de cabra (Unidades)	3.371	33	2.597	585	55
Quantidade vendida de leite de cabra (mil litros)	14.772	86	9.457	4.612	216
Valor da venda de leite de cabra (mil Reais)	32.027	308	18.017	11.659	915

Fonte: IBGE (2018).

Na Tabela 2, são apresentados os dados de efetivo de rebanho caprinos, única variável disponibilizada anualmente para espécie de caprinos, expressos em cabeças, para os anos de 2017 a 2022, última atualização disponível, conforme IBGE (2018) e IBGE (2022).

Tabela 2. Efetivo de rebanhos caprinos, expresso em cabeças, no Brasil e Grande Região, no período de 2017 a 2022.

Ano	Brasil e Grande Região					
	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
2017	10.466.257	164.597	9.817.955	162.096	230.932	90.677
2018	10.959.694	161.669	10.311.014	164.974	220.880	101.157
2019	11.637.329	146.959	11.024.373	157.570	206.739	101.688
2020	12.101.686	161.368	11.497.991	154.560	187.679	100.088
2021	11.897.204	136.863	11.325.865	148.706	182.319	103.451
2022	12.366.233	125.494	11.814.590	148.081	172.715	105.353

Fonte: IBGE (2022).

Variáveis estatísticas selecionadas e coeficientes estimados

A metodologia proposta para estimar a produção de leite de cabra e o volume de leite comercializado no período de 2018 a 2022, utiliza variáveis estatísticas presentes no Censo Agropecuário e a variável efetivo de rebanho caprino disponibilizada na Produção Pecuária Municipal. As variáveis selecionadas para a estimativa de produção de leite de cabra e volume de leite comercializado foram as seguintes:

- Efetivo de rebanho caprino (cabeças)
- Número de cabras ordenhadas (cabeças)
- Quantidade produzida de leite de cabra (mil litros)
- Quantidade vendida de leite de cabra (mil litros)

Estimativas dos coeficientes

O coeficiente de estimativa para índice de cabra ordenhadas (I_{co}) foi obtido a partir da equação 1:

$$I_{co} = \frac{\text{Número de cabras ordenhadas}}{\text{Efetivo de rebanho caprino}} \quad (1)$$

O coeficiente de estimativa para produtividade média (P_m) foi obtido a partir da equação 2:

$$P_m = \frac{\text{Quantidade produzida de leite de cabra (mil litros)}}{\text{Número de cabras ordenhadas}} \times 1.000 \quad (2)$$

O coeficiente de estimativa para razão de rebanhos caprinos (R_{rc}) foi obtido a partir da equação 3:

$$R_{rc} = \frac{\text{Efetivo de rebanho caprino}}{\text{Efetivo de rebanho caprino (PPM)}} \quad (3)$$

Onde:

Efetivo de rebanho caprino (Censo Agropecuário): número de cabeças de caprinos disponibilizado no último censo agropecuário.

Efetivo de rebanho caprino (PPM): número de cabeças de caprinos disponibilizados anualmente pela produção da pecuária municipal.

O coeficiente R_{rc} é utilizado para ponderar diferenças observadas entre as estatísticas de efetivo de rebanhos apresentados no Censo Agropecuário e na Produção Pecuária Municipal.

Estimativa da Produção de Leite de Cabra (PLC_e)

A estimativa da produção de leite de cabra (PLC_e) em um ano-base, em que não há estatísticas do censo agropecuário, é obtida utilizando-se os coeficientes estimados nas equações 1 (I_{co}); 2 (P_m); 3 (R_{rc}) e efetivo de rebanho caprino (PPM) disponibilizado anualmente pela Produção da Pecuária Municipal, conforme equação a seguir:

$$PLC_e = I_{co} \times P_m \times R_{rc} \times \text{Efetivo de rebanho caprino (PPM)} \quad (4)$$

Onde:

PLC_e : produção estimada de leite de cabra, expresso em mil litros.

Efetivo de rebanho caprino (PPM): efetivo do rebanho caprino do ano-base que se deseja estimar a produção de leite de cabra.

Estimativa do volume de leite comercializado (VLC_e)

A estimativa do volume de leite de cabra comercializado é obtida a partir do PLC_e (equação 4) ponderado pelo coeficiente da taxa de comercialização (IC_e), conforme apresentado na equação a seguir:

$$IC_e = \frac{\text{Quantidade vendida de leite de cabra (VLC)}}{\text{Quantidade produzida de leite de cabra (PLC)}} \quad (5)$$

Onde:

IC_e : índice de comercialização do leite de cabra.

VLC: Quantidade vendida de leite de cabra disponibilizado no Censo Agropecuário.

PLC: Quantidade produzida de leite de cabra disponibilizado no Censo Agropecuário.

$$VLC_e = PLC_e \times IC_e \quad (6)$$

Onde:

VLC_e : Estimativa do volume de leite de cabra comercializado.

PLC_e : Estimativa da produção de leite de cabra.

IC_e : Estimativa do índice de comercialização de leite de cabra.

O modelo, demonstrado de outra forma, para a estimativa do volume de leite de cabra comercializado pode ser obtida a partir do produto dos coeficientes apresentados anteriormente dispostos na seguinte equação:

$$VLCe = Ico \times Pm \times Rrc \times ICe \times \text{Efetivo de rebanho caprino (PPM)} \quad (7)$$

Resultados e discussão

Utilizando a metodologia proposta, calculou-se a estimativa da produção e do volume de leite de cabra comercializado para os níveis territoriais detalhados por Brasil, Grande Região e Unidades da Federação, a partir das variáveis estatísticas disponibilizadas pelo último Censo Agropecuário (IBGE, 2018), e os dados de efetivo de rebanho caprino publicados pela Produção da Pecuária Municipal (PPM) referente ao ano de 2022 (IBGE, 2022). Os coeficientes utilizados e as estimativas obtidas estão apresentadas na Tabela 4.

Em relação ao índice de cabras ordenhadas (Ico), que corresponde à proporção de cabras ordenhadas em relação ao rebanho efetivo total de caprinos, essa razão indica uma referência da proporção do rebanho caprino que é destinado à produção de leite. Observa-se que esse índice varia entre as regiões analisadas. A média nacional é de 1,18%, muito próxima da média da região Nordeste (1,08%), onde se concentra 92,8% do efetivo de rebanho caprino do país. Considerando por região, a proporção nas demais regiões apuradas no Censo Agropecuária de 2017 ficou em 0,37% (região Norte), 7,9% (região Sudeste), 1,43% (região Sul) e 0,95% (região Centro-Oeste). Na região Sudeste, os estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais se destacam com maiores proporções de cabras ordenhadas em relação ao efetivo de rebanho caprino, 11,82% e 9,53%, respectivamente.

A variação regional ocorre também quando se considera a produtividade média (Pm) das cabras ordenhadas, ou seja, o rendimento médio no período de lactação, expressos em litros de leite. Enquanto a produtividade média nacional gira em torno de 265 litros/cabra/lactação, a região Sudeste se destaca com uma produtividade média de 568 litros/cabra/lactação. Essa média é impulsionada pelos estados de Minas Gerais e São Paulo, que apresentaram produtividades médias de 622 e 545 litros/cabra/lactação, respectivamente. A região Nordeste apresentou a menor produtividade, cerca de 220 litros/cabra/lactação. Esse desempenho pode estar relacionado, dentre outros fatores, incluindo o nível tecnológico adotados nas propriedades, ao baixo índice de leite de cabra destinado à comercialização, quando se considera o volume total produzido.

Ainda em relação à proporção média do volume de leite de cabra comercializado (ICe) em relação ao volume total de leite produzido foi de 56,6%, ou seja, apenas cerca de metade do leite produzido foi efetivamente comercializado. A outra metade do leite produzido que não foi comercializado, pode-se inferir que tem sido destinado para alimentação das crias (cabritos), destinado ao consumo próprio, ou simplesmente não aproveitado pelo estabelecimento produtor. Um outro fator que contribui para esse cenário é a baixa disponibilidade de acesso dos produtores aos canais de comercialização junto ao mercado consumidor. Esse entrave é notoriamente observado na região Nordeste, responsável por 70% da produção nacional de leite de cabra em 2017, e apenas 51,8% desse volume produzido foram declarados terem sido comercializados pelos estabelecimentos produtores dessa região. Na região Sudeste, o índice de comercialização

em 2017 alcançou 72,15%, impulsionado pelos estados de Minas Gerais (78%), Rio de Janeiro (68,3%) e São Paulo (59,8%).

Considerando a utilização dos coeficientes propostos nas Equações 1, 2, 3, 4, 5 e 6, obtém-se que a estimativa da produção nacional de leite de cabra e do volume de leite comercializado em 2022 foram da ordem de 30,83 milhões e 17,45 milhões de litros, respectivamente, um aumento de 18,15% comparado à produção reportada pelo censo agropecuário publicado em 2017. Os estados da Paraíba (5,0 milhões), Minas Gerais (3,14 milhões), Pernambuco (2,85 milhões), Bahia (1,99 milhão), Rio Grande do Norte (0,78 milhão), São Paulo (0,62 milhão) e Rio de Janeiro (0,61 milhão), destacaram-se como os principais responsáveis pela estimativa do volume de leite de cabra comercializado em 2022, totalizando 15 milhões de litros (Tabela 4).

Considerações finais

A metodologia proposta se apresenta como uma alternativa à cadeia produtiva da caprinocultura leiteira para estimar o volume de leite produzido e comercializado no país. Reconhece-se a baixa robustez do modelo, uma vez que considera apenas a variação do efetivo do rebanho caprino reportada anualmente pelo levantamento disponibilizado pela Produção da Pecuária Municipal, assumindo a premissa de que os coeficientes obtidos em relação aos dados do Censo Agropecuário permanecem constantes no período analisado.

Entretanto, entre os coeficientes adotados, assume-se que tem maior probabilidade de alterações relevantes, os relacionados ao número de cabras ordenhadas e a proporção de leite comercializado em relação ao volume total de leite de cabra produzido, em especial, quando se considera a região Nordeste, onde o desempenho produtivo da caprinocultura leiteira está muito associado ao funcionamento de programas governamentais brasileiros, que determinam um significativo estímulo aos produtores, especialmente ao grupo de agricultores familiares, que tem no Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), criado pela Lei nº 10.696, de 02 de julho de 2003 e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), criado pela Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009, um dos principais canais de comercialização da produção de leite de cabra na região Nordeste do país.

Considerando a importância socioeconômica da caprinocultura leiteira, especialmente para a agricultura familiar, em que se destaca como atividade produtiva em cerca de 15,7 mil estabelecimentos rurais e valor da produção da ordem de R\$ 62,9 milhões, dos quais cerca de 80%, movimentados pela agricultura familiar (IBGE, 2018), faz-se necessário que estatísticas sejam disponibilizadas de maneira a subsidiar a obtenção de informações essenciais para o planejamento por parte de agentes que atuam na cadeia produtiva nos seguimentos produção, processamento e comercialização, bem como agentes formuladores de políticas públicas.

Neste sentido, as estimativas obtidas com esta metodologia, busca fornecer uma referência básica, considerando que a evolução do rebanho de caprinos reportada anualmente possui um nível significativo de associação com a produção de leite caprino, devendo ser consultada, até que uma nova edição do censo agropecuário venha ser disponibilizada ao setor produtivo.

Tabela 4. Estimativas da produção e do volume de leite de cabra comercializado no ano de 2022 a partir dos dados do Censo Agropecuário da Produção Pecuária Municipal.

Estatísticas do Censo Agropecuário (2017) e Produção da Pecuária Municipal (PPM, 2022)					Coeficientes e estimativas da produção e do volume de leite de cabra comercializado no ano de 2022						
Níveis Territoriais	Número de caprinos nos estabelecimentos agropecuários (cabeças) ¹	Cabras ordenhadas nos estabelecimentos agropecuários (cabeças) ¹	Quantidade produzida de leite de cabra (mil litros) ¹	Quantidade vendida de leite de cabra (mil litros) ⁽¹⁾	Efetivo de rebanho caprino (cabeças) ²	Índice Cabras ordenhadas (I _{co})	Produtividade média (P _m)	Razão de rebanhos caprinos (R _{rc})	Índice de comercialização do leite de cabra (I _{ce})	Estimativa da produção de leite de cabra (PLC _e) (litros)	Estimativa do volume de leite comercializado do (VLC _e) (litros)
Norte	188.688	704	223	86	164.597	0,00373	316,76	1,1464	0,3857	170.022	65.569
Rondônia	23.907	112	45	16	13.382	0,00468	401,79	1,7865	0,3556	20.469	7.278
Acre	9.178	30	6	X	11.679	0,00327	200,00	0,7859	-	5.090	-
Amazonas	18.232	139	42	26	15.210	0,00762	302,16	1,1987	0,6190	45.118	27.930
Roraima	10.798	111	14	X	10.827	0,01028	126,13	0,9973	-	15.487	-
Pará	95.192	186	89	42	83.234	0,00195	478,49	1,1437	0,4719	70.776	33.400
Amapá	1.770	X	X	X	2.279	-	-	0,7767	-	-	-
Tocantins	29.611	111	26	X	27.986	0,00375	234,23	1,0581	-	12.103	-
Nordeste	7.667.319	83.005	18.245	9.457	9.817.955	0,01083	219,81	0,7809	0,5183	21.955.407	11.380.229
Maranhão	250.871	726	130	60	356.302	0,00289	179,06	0,7041	0,4615	130.789	60.364
Piauí	1.847.952	8.237	851	17	1.811.964	0,00446	103,31	1,0199	0,0200	931.028	18.599
Ceará	879.947	4.802	973	429	1.058.705	0,00546	202,62	0,8312	0,4409	1.084.741	478.267
Rio Grande do Norte	281.753	3.508	1.106	806	469.900	0,01245	315,28	0,5996	0,7288	1.081.566	788.194

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Estatísticas do Censo Agropecuário (2017) e Produção da Pecuária Municipal (PPM, 2022)					Coeficientes e estimativas da produção e do volume de leite de cabra comercializado no ano de 2022						
Níveis Territoriais	Número de caprinos nos estabelecimentos agropecuários (cabeças) ¹	Cabras ordenhadas nos estabelecimentos agropecuários (cabeças) ¹	Quantidade produzida de leite de cabra (mil litros) ¹	Quantidade vendida de leite de cabra (mil litros) ⁽¹⁾	Efetivo de rebanho caprino (cabeças) ²	Índice Cabras ordenhadas (I _{co})	Produtividade média (P _m)	Razão de rebanhos caprinos (R _{rc})	Índice de comercialização do leite de cabra (I _{ce})	Estimativa da produção de leite de cabra (PLC _e) (litros)	Estimativa do volume de leite comercializado do (VLC _e) (litros)
Paraíba	546.036	19.433	5.503	3.893	613.919	0,03559	283,18	0,8894	0,7074	7.139.355	5.050.610
Pernambuco	1.415.953	9.684	3.561	2.184	2.464.727	0,00684	367,72	0,5745	0,6133	4.659.480	2.857.710
Alagoas	35.585	1.405	482	300	59.619	0,03948	343,06	0,5969	0,6224	572.710	356.459
Sergipe	19.048	610	296	176	23.680	0,03202	485,25	0,8044	0,5946	317.288	188.657
Bahia	2.390.174	34.600	5.343	1.592	2.959.139	0,01448	154,42	0,8077	0,2980	6.709.996	1.999.310
Sudeste	142.283	11.240	6.392	4.612	162.096	0,07900	568,68	0,8778	0,7215	5.839.341	4.213.241
Minas Gerais	69.020	6.579	4.098	3.198	74.171	0,09532	622,89	0,9306	0,7804	4.027.555	3.143.026
Espírito Santo	12.516	462	141	52	10.761	0,03691	305,19	1,1631	0,3688	124.517	45.921
Rio de Janeiro	15.676	1.854	875	598	13.476	0,11827	471,95	1,1633	0,6834	897.661	613.487
São Paulo	45.071	2.345	1.278	765	63.688	0,05203	544,99	0,7077	0,5986	1.040.592	622.890
Sul	152.455	2.190	793	400	230.932	0,01436	362,10	0,6602	0,5044	593.088	299.162
Paraná	70.504	890	218	75	121.906	0,01262	244,94	0,5783	0,3440	133.903	46.068

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Estatísticas do Censo Agropecuário (2017) e Produção da Pecuária Municipal (PPM, 2022)					Coeficientes e estimativas da produção e do volume de leite de cabra comercializado no ano de 2022						
Níveis Territoriais	Número de caprinos nos estabelecimentos agropecuários (cabeças) ¹	Cabras ordenhadas nos estabelecimentos agropecuários (cabeças) ¹	Quantidade produzida de leite de cabra (mil litros) ¹	Quantidade vendida de leite de cabra (mil litros) ⁽¹⁾	Efetivo de rebanho caprino (cabeças) ²	Índice Cabras ordenhadas (I _{co})	Produtividade média (P _m)	Razão de rebanhos caprinos (R _{rc})	Índice de comercialização do leite de cabra (I _{ce})	Estimativa da produção de leite de cabra (PLC _e) (litros)	Estimativa do volume de leite comercializado do (VLC _e) (litros)
Santa Catarina	23.591	490	191	60	31.189	0,02077	389,80	0,7564	0,3141	238.252	74.844
Rio Grande do Sul	58.360	810	383	266	77.837	0,01388	472,84	0,7498	0,6945	289.972	201.391
Centro-Oeste	109.862	1.054	447	216	90.677	0,00959	424,10	1,2116	0,4832	519.347	250.959
Mato Grosso do Sul	26.698	232	56	38	29.359	0,00869	241,38	0,9094	0,6786	46.858	31.796
Mato Grosso	45.509	266	92	38	29.917	0,00584	345,86	1,5212	0,4130	114.892	47.455
Goiás	36.323	483	254	120	28.385	0,01330	525,88	1,2797	0,4724	357.076	168.698
Distrito Federal	1.332	73	46	20	3.016	0,05480	630,14	0,4416	0,4348	53.718	23.355
Brasil	8.260.607	98.193	26.100	14.772	10.466.257	0,01189	265,80	0,7893	0,5660	30.838.024	17.453.612

(¹) X = Dado não disponibilizado pelo Censo Agropecuário. (-) = Coeficiente não estimado. 1 Censo Agropecuário; 2 Produção da Pecuária Municipal.
Fonte: IBGE (2018) e IBGE (2022).

Referências

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática SIDRA. Censo Agropecuário – 2017; resultados definitivos. **Tabela 6928 - Número de estabelecimentos agropecuários com caprinos, efetivos, venda e produção de leite, por tipologia, condição do produtor em relação às terras e grupo de cabeças de caprinos.** [Rio de Janeiro, 2018]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6928>. Acesso em: 19 jun. 2024.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática SIDRA. Pesquisa da Pecuária Municipal – PPM 2022. **Tabela 3939 - Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho.** [Rio de Janeiro, 2022]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939>. Acesso em: 25 mar. 2024.

Turismo rural: inovação e empreendedorismo

Diana Costa de Castro

Professora, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ.

Introdução

No meio rural, as atividades de agropecuária estão ligadas a fatores ambientais e sazonais, o que pode apresentar algumas ameaças à produção. Nesses casos, a diversificação de negócios é vista como uma solução inovadora.

O cenário do turismo rural apresenta-se como uma grande janela de oportunidades que já vem sendo aproveitada por criadores de cabras no país.

Apesar das oportunidades, é preciso que o produto rural seja adequado a essas novas demandas. Não dá mais para sobreviver ou entrar no mercado turístico fazendo como sempre foi feito. É preciso inovar aumentando o valor oferecido e o padrão de qualidade (Castro et al., 2023).

Inovar e empreender no turismo rural

Características do turismo rural aliado à produção de cabras

O turismo pode ser implementado no meio rural como um produto único e independente, é o que chamamos de bolhas turísticas, como spas e resorts, mas, nesse caso, o produto tem que ter atrativos suficientes para justificar o deslocamento, às vezes por estradas precárias. Por exigir altos investimentos, não é o tipo mais comum. Especialmente para os produtores de caprinos e derivados, esse não parece o cenário mais atraente.

Sendo assim, o turismo apresenta-se como interessante se for uma diversificação do negócio, expandindo para um produto ou serviço adicional a ser oferecido na mesma propriedade em que a criação das cabras e beneficiamento do leite já acontece. Nesse caso, o mais indicado é que o turismo seja um segundo negócio, ou seja, sempre a produção pecuária é a principal, pois dela dependerá o turismo, e não o contrário (ainda que por motivos sazonais, o turismo possa ser a principal fonte de renda em algum momento pontual). Uma outra vantagem de receber turistas é que seus produtos e marca ficam mais valorizados. Pode ser uma oportunidade de introduzir os produtos derivados do leite de cabra em novos nichos, bem como a vivência pode ajudar a fidelizar clientes para tais produtos.

Mas implementar o turismo com sucesso requer uma gestão delicada e atenta, porque a tendência é receber o turista de qualquer jeito, sem o cuidado necessário com a qualidade do novo negócio, ou tentar “cuidar” demais, atrapalhando as outras atividades produtivas. Para inovar nesse novo mercado é preciso investir especificamente na qualidade do turismo.

O turismo é uma atividade heterogênea, as necessidades e expectativas dos clientes variam muito em cada situação, de acordo com a cultura, o contexto social e a faixa etária. Logo, a excelência na prestação de serviços turísticos torna-se indispensável, tanto para alcançar as exigências do novo perfil de consumidor quanto para diminuir custos no processo de prestação de serviços e aqueles gerados com reclamações. No caso da má gestão da qualidade no turismo, ele pode contribuir negativamente inclusive para a imagem dos derivados de leite de cabra. Por outro lado, a boa gestão da qualidade propicia tanto maximização da experiência do turista quanto redução de custos operacionais para empreendedores.

Implementando técnicas de qualidade superior no turismo rural

Utilizamos a palavra qualidade para designar algumas situações diferentes. Qualidade pode significar característica, definindo a essência de bens ou serviços. Ou seja, um serviço de qualidade deve atender às suas especificidades e proporcionar o resultado esperado. Pode também designar algo que se sobressaia positivamente. Dessa forma, qualidade, atualmente, está ligada ao profissionalismo e à excelência de serviços ou bens e, conseqüentemente, à satisfação do cliente.

O turismo vende bens, mas sobretudo serviços. As características de serviços são: intangibilidade; inseparabilidade; possuem variabilidade e simultaneidade, por serem executados por várias pessoas (muitas vezes com o próprio cliente) e ao mesmo tempo. Como frisam Feitosa e Ito (2019), os serviços são, em conjunto, resultados entregues e experiências proporcionadas ao cliente. Portanto, no turismo, qualidade é aquilo que o cliente percebe como positivo, padronizado e com alto valor.

Conforme Carvalho e Canuto (2016), um bom desempenho pode ser medido pela satisfação do cliente com a experiência vivenciada. No turismo, há muitos fatores que podem comprometer a qualidade dos serviços envolvidos. Logo, oferecer excelência nesses fatores críticos dá maiores chances de sucesso a qualquer empreendimento. Os principais fatores de comprometimento da qualidade em serviços são:

- a. Dificuldade de acesso a informações - Obstáculos de qualquer ordem para obter informações.
- b. Erros - Equívocos de qualquer natureza.
- c. Morosidade - Demora no atendimento ou na solução, que pode decorrer da falta de conhecimento sobre o produto ou serviço ou da falta de empenho do atendente.
- d. Indiferença - Demonstração de desinteresse pela tarefa e pelo cliente.
- e. Descortesia.
- f. Desinteresse - Falta de empenho para resolver a solicitação do cliente.
- g. Desrespeito.
- h. Gap (Lacuna) de conhecimento do cliente.

Além de solucionar os fatores de comprometimento, é preciso agir assertivamente. Padronizar os serviços contribui para a melhor gestão da experiência turística e para evitar os fatores de comprometimento da qualidade. Como ferramenta importante para padronização de serviços indico a criação de procedimentos operacionais padrão (POPs).

Considerando as especificidades do setor e dos serviços de turismo, alguns outros elementos implicam numa melhor qualidade do produto turístico, conforme a Figura 1 a seguir.

Confiança Atender no prazo	Resposta Disponibilidade para desenvolver o serviço	Competência Habilidades necessárias para prestar o serviço	Acesso Fácil comunicação, contato, localização
Cortesia Polidez, respeito no contato	Comunicação Informação, escuta, explicação de custos adicionais, condução de atendimento	Credibilidade Confiabilidade, honestidade, valores adequados aos do cliente	Segurança Livre de riscos ou dúvidas
Conhecimento do cliente Demonstrar que conhece as expectativas e perfil do cliente, personalização		Aparência/apresentação Evidências físicas de qualidade e paisagem natural e construída	

Figura 1. Dez elementos da qualidade dos serviços turísticos.

Fonte: Castro et al. (2023).

O composto de qualidade (Vergueiro, 2002), em turismo é resultado de uma combinação de elementos, tais como confiança, acesso, cortesia, segurança, entre outros. Note que as múltiplas adversidades possíveis na rotina de empreendimentos e serviços turísticos e que podem vir a implicar em perda de qualidade, clientes e negócios. Portanto, a gestão das reclamações e não conformidades também é importante.

Os checklists são mais uma ferramenta útil para evitar situações indesejada (Carvalho; Canuto, 2016). Eles são muito intuitivos, mas para funcionarem efetivamente, é preciso que sejam afixados de alguma forma no local de trabalho para serem checados diariamente e que a equipe seja constantemente treinada e dirigida, e que haja efetivo controle.

Mesmo que seu produto turístico já seja considerado de boa qualidade, é preciso ter em mente que a melhoria deve ser contínua, porque os outros destinos também estão melhorando ou há novos sendo criados e com maior grau de atratividade. Por isso, uma técnica muito utilizada é o processo de melhoria contínua, e a ferramenta mais conhecida de melhoria contínua é o ciclo de Planejamento, Desenvolvimento, Checagem e Ação (PDCA). É um processo bastante lógico e intuitivo, mas é preciso que ele seja sistematizado e aplicado corretamente para surtir os efeitos de uma boa gestão, ou seja, um melhor desempenho no negócio.

A qualidade percebida pelo cliente é outra forma de aumentar a qualidade. Ela apoia-se em três focos: necessidade, expectativa e memorabilidade, conforme demonstrado na Figura 2.

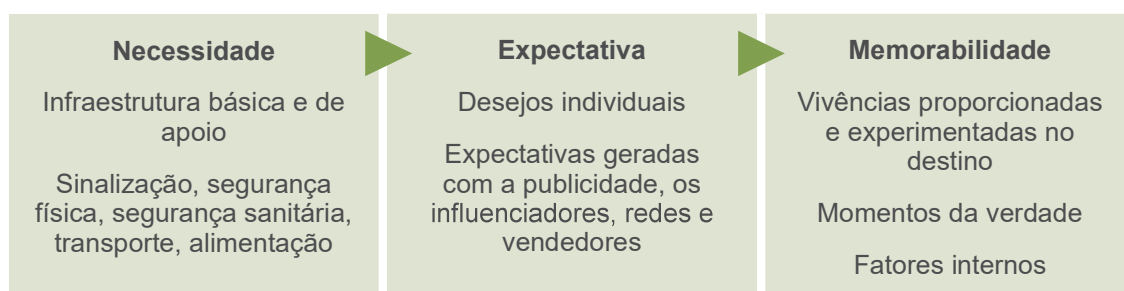


Figura 2. Qualidade percebida pelo turista (3 focos).

Fonte: Castro et al. (2023).

Ou seja, atender as necessidades mínimas (o empreendimento tem a infraestrutura mínima para deslocamentos, segurança sanitária e física, alojamentos e alimentação), conhecer e atender as expectativas específicas do seu público-alvo (exemplos: diversão com crianças pequenas, ambiente romântico, opções de aventura etc.) e por fim deve oferecer experiências nas quais o turista faça parte e os encante.

Criar experiências memoráveis é a vertente mais inovadora do turismo que pode ser facilmente adaptada ao turismo rural, já que faz menos sentido ir para o campo se conectar com a natureza ou ter vivências com animais e produção e utilizar altas tecnologias dos destinos inteligentes, embora seja possível.

Aproveitando tendências – janelas de oportunidade

O crescimento do turismo rural no país e no mundo, impulsionado principalmente pelo período pós-confinamento decorrente da pandemia de Covid-19 (Ortiz, 2020; Cruz, 2020) aparece como uma janela de oportunidade promissora para investidores rurais de todos os portes. Isso porque é possível formatar produtos turísticos rurais para diferentes públicos e em diferentes propriedades.

Outro indicador de que o turismo rural é promissor como investimentos complementares à produção agropecuária é a demanda crescente por um estilo de vida saudável, sobretudo pela geração Z, que se habituou a selos de origem e rastrear a produção dos alimentos e objetos que consome. Além disso, cresce a demanda do consumo de experiências, vivências fora da rotina, que agreguem valor e felicidade. A busca da felicidade, da experimentação, da “mão na massa” pode indicar um novo retorno ao campo como opção de lazer.

Em 2023 o Ministério do Turismo lançou a mais recente publicação (RIMT, 2023), que indica tendências do turismo, e nas macrotendências, sai o turismo rural, que estava em 2022, mas permanece o turismo de experiências e um consumidor mais adepto a viagens social e ecologicamente engajadas. Nesses nichos, destacam-se 6 macrotendências, e todas podem ser de interesse para o turismo rural: viagem regenerativa (mínimo impacto, carbono zero, preocupação ambiental); nomadismo digital; viagens com propósito (contribuem para as comunidades receptoras); bleisure (negócios com lazer); slow travel (viagens devagar); turismo de experiência.

Por fim, as certificações ganham cada vez mais importância desde a venda de commodities até a de serviços de lazer, como o turismo. Cada vez mais organizações de todos os tamanhos estão aderindo a certificações para aumentar valor aos seus produtos. Elas

são certificações de qualidade, e para consegui-las, os empreendedores devem aplicar soluções inovadoras que podem ser desafiadoras se já não estão habituados a padrões de qualidade a partir das ferramentas básicas estudadas.

Considerações finais

O turismo rural pode ser uma boa oportunidade para os empreendedores especializados em cabras para diversificar seu negócio. No entanto, é bom ter em mente que ele deve ser o negócio secundário. Além disso, não basta abrir as portas, mas é preciso uma gestão atenta e delicada voltada à qualidade do turismo.

Passando pela padronização da qualidade e pelo método PDCA para melhoria contínua, até chegar as tendências de certificações, foi possível perceber que para atingir a qualidade percebida pelo cliente nos serviços turísticos atualmente é preciso focar em três aspectos: atender as necessidades mínimas, conhecer e atender as expectativas específicas do seu público-alvo e oferecer experiências nas quais o turista faça parte e os cativem.

Reforço que para além de aspectos técnicos, ou seja, a aplicação dessas ferramentas, para propriedades pequenas ou médias de cabras, seria mais interessante trabalhar em rede, ou criar em associações dentro de uma rota, circuito ou destino maior. Isso é fundamental para garantir um alto grau de atratividade, satisfação do cliente e percepção de ótima qualidade dos serviços.

Referências

CARVALHO, A. B.; CANUTO, S. Ferramentas da qualidade no apoio à gestão de pequenas empresas do setor de turismo. In: JORNADAS LUSO ESPANHOLAS DE GESTÃO CIENTÍFICA, 26., 2016, Idanha-a-Nova, Portugal. **Competitividade das regiões transfronteiriças**; Best Paper. Idanha-a-Nova: Escola superior de Gestão de Idanha-a-Nova; Instituto Politécnico de Castelo Branco, 2016.

CASTRO, D. C. de; SILVA, R. L. da; NAGIPE, E. de A. Qualidade em serviços turísticos rurais. In: MARQUES; O.; EDRA, F. P. M.; SILVA, M. S. da (org.). **Turismo rural no Brasil e experiências turísticas memoráveis**. Jundiaí: Paco Editorial, 2023. p. 193-214.

CRUZ, R. de C. A. da. O evento da Covid-19 e seus impactos sobre o setor turismo: em busca de uma análise multi e trans-escalar. **Revista Acadêmica Observatório de Inovação do Turismo**, v. 14, p. 1-15, dez. 2020. Edição especial. DOI: <https://doi.org/10.17648/raoit.v14n4.6636>.

FEITOSA, W. R.; ITO, G. Um estudo de caso sobre a qualidade na prestação de serviços em uma empresa de automação bancária, automação comercial e serviços de TI. In: **REPAE - Revista Ensino e Pesquisa em Administração e Engenharia**, v. 5, n. 1, p. 73-100, 2019. DOI: <https://doi.org/10.51923/repae.v5i1.147>

RIMT - Rede de Inteligência de Mercado no Turismo. **Tendências do turismo 2023**. Disponível em: <https://observasctur.fecomercio-sc.com.br/wp-content/uploads/2023/03/revista2023.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2024.

ORTIZ, H. T. O coronavírus reescreverá o turismo rural? Reinvenção, adaptação e ação no contexto latino-americano. **Cenário - Revista Interdisciplinar em Turismo e Território**, v. 8, n. 14, p. 55-72, 2020. DOI: <https://doi.org/10.26512/revistacenario.v8i14.31848>.

VERGUEIRO, W. **Qualidade em serviço de informação**. São Paulo: Arte & Ciência, 2002. 124 p.

Capril Chaparral: 19 anos de história

Marina Monteiro Netto

Médica-veterinária, produtora e proprietária do Capril Chaparral, Santo Antônio do Aventureiro, MG.

Introdução

A paixão pela terra e pelos animais impulsionou o início do Capril Chaparral no ano de 2005. O capril está localizado no município de Santo Antônio do Aventureiro entre as montanhas da Zona da Mata mineira. O proprietário Jaci Netto se encantou pelas cabras da raça Saanen, e viu nelas um mercado promissor para comercialização do seu leite, iniciando, assim, a criação. No início a produção era muito pequena e inviável de ser enviada a um laticínio, dessa forma a esposa do proprietário Isabela Netto se propôs a embalar o leite e vender na porta de sua casa na cidade, até que atingissem o volume adequado para que pudessem enviar o leite para um laticínio.

A vontade de expandir a criação e produzir derivados do leite de cabra fez com que Isabela entrasse no curso de Técnico em Laticínios, formando-se no ano de 2008. A paixão por produzir queijos aflorou e a ideia de um dia ter um laticínio surgiu. Começou então a fazer alguns queijos e compartilhou com amigos. A resposta foi muito positiva, todos adoraram os produtos. Começaram então a comercializar para conhecidos, porém a legalização dos produtos era um sonho distante já que as exigências da legislação estadual e federal eram muitas, e o município não tinha o Selo de Inspeção Municipal (SIM). Dessa forma o sonho do laticínio ficou adormecido por alguns anos.

No ano de 2013, a filha do casal Marina Netto ingressou no curso de Medicina Veterinária, na Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-Minas), e durante o curso surgiu o interesse em trabalhar na propriedade com os pais e tentar novamente a inspeção para os produtos. Com o apoio da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG) e da Caprileite, conseguiram legalizar a produção, obtendo um cadastro provisório junto ao Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) para produzir em um espaço já existente que atendia às exigências do órgão para agricultores familiares.

O Capril

O capril conta hoje com um rebanho de 170 fêmeas, sendo 80 fêmeas em lactação. O rebanho ingressou no programa Capragene no ano de 2017 por meio da Caprileite, já conquistando nos primeiros anos de participação, ganhos com o controle leiteiro oficial e ganho genético nos animais. O capril adota a inseminação artificial e programas de sincronização de cio seguindo orientações da Embrapa, tudo sob o acompanhamento da agora médica veterinária, Marina Netto.



Foto: Marina Monteiro Netto

Figura 1. Vista aérea da propriedade Capril Chaparral.

Legalização dos produtos

A produção dos queijos é feita apenas com o leite produzido na propriedade, com equipamentos adequados, e boas práticas de fabricação. No início não havia nenhum tipo de inspeção, os produtos eram comercializados apenas para conhecidos sob encomenda, mas sempre houve o desejo de algo maior, então decidimos procurar o IMA para legalizar a produção.

Em junho de 2016, recebemos o IMA na propriedade, quando aprovaram uma área para a construção de uma fábrica de laticínio. Posteriormente, entramos em contato com um engenheiro, para que fosse desenvolvida uma planta, a qual não foi aprovada em um primeiro momento. Toda essa situação começou a nos gerar muitas dúvidas, principalmente pelo investimento elevado em uma obra de grandes proporções para a propriedade.

Concomitante a isso, estávamos lutando no município de Santo Antônio do Aventureiro pela implantação do Selo de Inspeção Municipal (SIM), já que precisávamos de alguma inspeção para iniciar nosso trabalho. Levamos à prefeitura um modelo de documento para implantação desse selo, comparecemos às reuniões da câmara dos vereadores, mas tudo parecia ir muito devagar. Foi quando resolvemos procurar a Emater-MG.

Após algumas visitas dos técnicos da Emater-MG e muitas conversas, finalmente em julho de 2018 foi concedida a Declaração de Aptidão (DAP) ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf). Em agosto do mesmo ano, foi emitido o documento de solicitação de análise previa da agroindústria familiar de origem animal, entregue ao IMA para que pudessem fazer uma verificação do local e das atuais insta-

lações. O IMA compareceu à propriedade para vistoria em dezembro, em que eventuais mudanças foram propostas, descritas em um plano de ação, para a adequação da produção. O termo de compromisso só foi assinado após a aprovação desse documento, que posteriormente gerou o número do cadastro provisório. Nesse momento estávamos aptos a comercializar nossos produtos no estado de Minas Gerais.

Uma nova instalação deveria ser construída em um prazo de 2 anos, já que no momento o cadastro era provisório. Para isso recebemos o apoio da Emater-MG para desenvolvimento do memorial descritivo econômico sanitário e da nova planta. Tendo a aprovação pelo IMA, iniciamos as construções com a intenção de conseguir o Selo de Inspeção Estadual (SIE), com o Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (Sisbi-POA), que faz parte do Sistema Unificado de Atenção a Sanidade Agropecuária (Suasa), órgão que padroniza e harmoniza os procedimentos de inspeção de produtos de origem animal para garantir a segurança alimentar, e assim comercializarmos em todo território nacional. Ao finalizarmos a obra, o consórcio que nos fiscaliza, o Serviço de Inspeção Municipal (SIM/Cimpar) estava entrando no Projeto Ampliação de Mercados de Produtos de Origem Animal para Consórcio Públicos de Municípios (ConSIM), do governo federal, para obtenção do selo SISBI. Dessa forma, permanecemos com o Selo de Inspeção Municipal e recebemos uma consultoria do Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa) durante todo o ano de 2023, para adequarmos as documentações e algumas práticas do dia a dia da indústria. Em dezembro de 2023, fomos contemplados com o selo SISBI, e hoje podemos comercializar nossos produtos em todo território nacional.



Foto: Marina Monteiro Netto

Figura 2. Nova fábrica de laticínio, construída após aprovação da planta para obtenção do selo Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (Sisbi-POA).

Considerações finais

Os desafios para manter uma propriedade e encará-la como uma empresa lucrativa são grandes. A verticalização da produção tem sido uma boa solução, mas para isso é preciso ter produtos de qualidade e acreditar naquilo que fazemos. Estamos no início de uma longa jornada até alcançarmos nossos objetivos. Contar com o apoio de instituições como a Emater-MG, Caprileite, Senar (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural) e a Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) está sendo fundamental para nosso sucesso.

Capril Rancho das Vertentes: produção de queijo de cabra com qualidade e reconhecimento internacional

Edson da Costa Cardoso

Proprietário do Capril Rancho das Vertentes, Barbacena, MG.

Introdução

O Capril Rancho das Vertentes teve início em 2014 em uma propriedade de apenas 1,5 hectares com 8 matrizes, tendo produção de 8 litros/dia. Toda a construção do capril foi baseada em uma arquitetura rústica utilizando sempre que possível materiais ecologicamente corretos. A motivação para criação do negócio era a venda de leite para Caprilat e outras indústrias beneficiadoras do leite de cabra.

Paralelamente, buscamos a capacitação, assistência técnica e a filiação a Associação de Criadores de Caprinos e Ovinos de Minas Gerais (Accomig) para o manejo e sanidade dos animais. Tivemos como um dos principais apoiadores neste processo de aprendizagem o Dr. Geraldo Jonas.

Desafios

O desafio passa a ser então o aumento do plantel. Para isso, buscamos criadores referenciados no estado de Minas Gerais e com a compra de matrizes e cabritas nosso plantel cresce em 2015, passando de 8 para 80 animais e a produção média passa para 80 litros/dia. Ainda em 2015, com a crise econômica do país aliada a um mercado restrito, foi necessária uma mudança no plano de negócios original, que seria a venda do leite, para que a atividade pudesse sobreviver. Iniciamos um processo de transformação de fornecedores de matéria-prima para produtores de derivados de leite de cabra. No final de 2015 a Caprilat comunica o fim da coleta de leite na região, trazendo preocupação de como viabilizar o negócio.

Estratégia

Partimos em busca de indústrias beneficiadoras do leite de cabra pra venda do leite enquanto iniciávamos a produção dos queijos e derivados. Em 2016 iniciamos uma parceria com o Sítio Solidão em Miguel Pereira, RJ, onde a cada semana era entregue, aproximadamente, 500 litros de leite e, ao mesmo tempo, intensificamos a produção dos nossos produtos. Nossos primeiros queijos e iogurtes foram produzidos em uma cozinha com um forno a lenha degustados e vendidos para amigos que ajudaram no processo de ajustes dos primeiros produtos criados. Iniciamos então a construção do laticínio com o apoio do Selo de Inspeção Municipal (SIM) e o processo de capacitação com cursos no Brasil para produção de derivados de leite.

No segundo semestre de 2016, a construção do laticínio é finalizada e montamos a primeira versão do portfólio de produtos. Foi decidido que criaríamos uma linha artesanal com leite 100% produzido na propriedade sem adição de produtos químicos ou conservantes que contemplasse uma variedade de produtos com leite cru e pasteurizado de alta qualidade.

Durante a *Exposição de Produtos Lácteos (Expolac)* de 2016, participamos pela primeira vez de um concurso com o Cheesecake elaborado com queijo de cabra tipo Boursin e geleia de morango artesanal na categoria “destaque especial”, e recebemos a premiação de campeão, fato que serviu de incentivo e chamou a atenção para a qualidade e o diferencial dos produtos criados. Em função dessa premiação, fomos também homenageados pela Frente da Gastronomia Mineira (FMG).

Melhoria contínua

No primeiro semestre de 2017, iniciamos um processo de capacitação com técnicas francesas. Buscamos aprender técnicas de maturação com uma professora francesa da Escola Enilbio de Poligny que veio dar o curso no Brasil. Em seguida participamos da missão do Sistema Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais (Faemg) à França para conhecer a cadeia produtiva e finalizamos com a participação no concurso Mondial Fromage et des Produits Laitiers Tours, no Vale do Loire, França. O Mundial de Queijos de Tours, que é realizado a cada 2 anos, é considerado o grande salão internacional do queijo na França e é o único concurso francês que aceita queijos de outros países. Com esse intercâmbio, houve um desenvolvimento técnico e um acelerador no desenvolvimento dos produtos.

No segundo semestre de 2017, cessamos a entrega de leite para intensificar a produção dos derivados de leite de cabra e decidimos focar a venda em um mercado Gourmet formado por Empórios, Delicatessens e Chefs de Cozinha.

Em 2019 obtivemos a formação na Academia Mons na França como especialista em técnicas de maturação de queijos e formação em técnicas de produção italianas com um professor da Accademia Internazionale dell'Arte Casearia.

Em 2020 houve uma mudança societária em que passamos de um modelo familiar para um modelo profissional, e durante os anos de 2020-2022, fizemos um retrofit das estruturas do negócio.

Em 2023 trouxemos o professor Pierre Coulon para ministrar um curso específico para queijos de cabra em nossa propriedade. Iniciamos o processo de adequação do negócio para obtenção do Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (Sisbi-POA), em que após várias auditorias pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa) conseguimos o selo para o nosso portfólio em Jan/2024.

Em 2024 realizamos nova capacitação com uma professora francesa e começamos a trabalhar na ampliação da nossa presença no mercado com o SISBI.

Premiações nacionais

Retornando da França em 2017, participamos de vários concursos como a Minas Láctea, evento de referência do setor de leite e derivados em toda a América Latina, e o III

Prêmio Queijo Brasil, organizado pela Associação de Comerciantes de Queijos Artesanais Brasileiros (Comerqueijo) e fomos premiados em ambos os concursos. Na Minas Láctea, fomos novamente premiados na categoria Destaque Especial com um bombom de queijo de cabra com ganache de chocolate branco, tomilho e licor de violeta desenvolvido juntamente com uma chocolatier. No III Prêmio Queijo Brasil, um dos nossos queijos ganhou medalha Super Ouro que representava o melhor queijo de leite cru do Brasil na Categoria Cabras, Ovelhas e Búfalas.

Em 2018 e 2019 com a produção, criação de produtos e aumento da penetração dos produtos no mercado, voltamos a participar do IV e V Prêmio Queijo Brasil, considerada a maior premiação de queijos artesanais brasileiros, em que recebemos diversas premiações e nos tornamos um dos produtores de queijos de cabra com mais premiações no Brasil.

Reconhecimento internacional

Com o incentivo pelas premiações nacionais, elogios dos clientes e com conhecimento cada vez maior de toda cadeia produtiva e técnicas de maturação, decidimos participar do Mondial Fromage et des Produits Laitiers Tours em 2019 e apesar de toda dificuldade de transporte e barreiras alfandegárias, conseguimos conquistar em um campeonato acirrado com queijos de cabra do mundo inteiro uma medalha de ouro em um queijo inspirado no Valençay francês e se tornar o primeiro queijo de cabra brasileiro a ganhar uma premiação além das suas fronteiras. Essa premiação rendeu várias homenagens em solo brasileiro como a realizada pela Assembleia Legislativa de MG e matérias na Globo News, jornais e revistas.

Nesse mesmo evento fomos convidados a participar como jurado e entronizados como membro da Guilde Internationale des Fromagers, organização mundial que reúne toda a cadeia do queijo, fazendo parte de um grupo seletivo de brasileiros participante desta Confraria.

No mesmo ano no Campeonato Mundial realizado em Araxá também participamos do corpo de jurados além de conquistarmos mais 6 premiações.

Em 2022 e 2024 participamos do segundo e terceiro mundiais realizados no Brasil, sendo que em 2024 dois dos nossos produtos ficaram nos top 15 nas posições 12 e 13 com premiações Super Ouro dentre aproximadamente 2000 produtos.

Hoje, além da excelência na produção, existe o reconhecimento como especialistas em produção de queijos de cabra utilizando técnicas francesas e italianas. Sendo procurados para cursos, eventos e palestras.

Divulgação

As premiações ajudam na divulgação dos produtos e abrem portas para cadeia produtiva dos derivados de leite de cabra. As mídias, jornal e televisão, são os principais meios de divulgação e servem como instrumento para crescimento de novos clientes e aumento do público consumidor.

Essa premiação internacional serve como elemento motivacional para aumentar a cadeia de consumo que hoje é insignificante quando comparada a diversos países e deri-

vados de leite de vaca, como consequência leva ao aumento da produção e surgimento de novos produtores aumentando a qualidade dos produtos atuais e criação de novos.

Conclusão

A economia mundial está cada vez mais competitiva e a abertura de mercado exige cada vez mais que o produtor seja um profissional que saiba utilizar as melhores técnicas possíveis para se obter o melhor resultado com o mínimo de custo.

Tradição é essencial, porém para se manter financeiramente viável e competitivo é necessário cada vez mais capacitação, investimento e criatividade.

Hoje temos mais de 15 produtos no portfólio e entrada em quase todas regiões do Brasil, porém a busca por novas técnicas é essencial para continuidade do negócio.

Leis diferenciadas para o produtor artesanal quando comparado à indústria e abertura para entrada de maquinários e insumos que facilitem e reduzam os custos da produção, tornarão a atividade cada vez mais atrativa. Haverá melhoria contínua nos produtos, aumento de público consumidor e geração de empregos.

Programação do evento

5 e 6 de julho de 2024

Local: Auditório do Nuttec, Campo Experimental José Henrique Bruschi,
Embrapa Gado de Leite, Coronel Pacheco, MG

Dia 5/7/2024 (sexta-feira)

8h00 - Abertura

Painel I: Novos enfoques na produção de caprinos e ovinos leiteiros

9h00 - Capragene: atualizações sobre o Programa de Melhoramento Genético

Olivardo Facó

Pesquisador, Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE

10h00 - Melhoramento genético de caprinos leiteiros: a experiência Caprigran

Javier Fernandez

Superintendente da Caprigran, Granada, Espanha

11h00 - Controle parasitário, controle seletivo e diagnóstico da resistência anti-helmíntica

Marcel Teixeira

Pesquisador, Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE

12h00 - Mesa redonda

12h30 - Intervalo para almoço

Painel II: Perspectivas e desafios para a produção de caprinos e ovinos leiteiros

13h30 - Sistema de gerenciamento de rebanhos de pequenos ruminantes leiteiros

Felipe Seabra

Consultoria em Pequenos Ruminantes, São Paulo, SP

14h30 - Turismo rural: inovação e empreendedorismo

Diana Costa de Castro

Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ

15h30 - Potenciais impactos econômicos da hidrometria sobre os sistemas de produção de caprinos leiteiros

Glauco Rodrigues Carvalho

Pesquisador, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

16h30 - Mesa redonda

17h00 - Café com leite de cabra e ovelha

18h00 - Encerramento

Dia 6/7/2024 (sábado)

9h00 às 12h00 - Circuito Serras e Cabras da Mata Atlântica

Parceria



Patrocínio

