



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Noções Sobre Produção de Leite

Editor Técnico
Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro

Pelotas, RS
2006

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392 Km 78
Caixa Postal 403 - Pelotas, RS
Fone: (53) 3275 8199
Fax: (53) 3275 8219 - 3275 8221
Home page: www.cpact.embrapa.br
E-mail: sac@cpact.embrapa.br

Embrapa Clima Temperado

Comitê de Publicações

Presidente: Walkyria Bueno Scivittaro

Secretária Executiva: Joseane M. Lopes Garcia

Membros: Cláudio Alberto Souza da Silva, Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro, Isabel Helena Vernetti Azambuja, Cláudio José da Silva Freire, Luís Antônio Suinta de Castro.

Suplentes: Daniela Lopes Leite, Luís Eduardo Corrêa Antunes

Revisores de texto: Marcos Wrege/José Maria Filippini Alba

Normalização bibliográfica: Regina das Graças Vasconcelos dos Santos

Editoração eletrônica: Sérgio Ilmar Vergara dos Santos

Arte da capa: André Neves e Henrique Sambrano

1ª edição

1ª impressão (2006): 250 exemplares

Todos os direitos reservados

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

Noções sobre produção de leite / editor- técnico, Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro . - Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006.

172p.

ISBN 85-7192-319 - 1

1. Leite - Consumo - Qualidade - Leite instável não ácido (LINA) - IN 51. 2. Gado leiteiro - Novilha - Criação - Alimentação - Manejo reprodutivo - Sanitário - Mastite - Ordenha. 3. Pastagem - Solo - Matéria orgânica. I. Pegoraro, Lígia Margareth Cantarelli.

CDD 637.1

Autores

Andréa Mittelmann

Eng. Agrôn. Dr^a. Pesquisadora
Genética e Melhoramento de Plantas
Embrapa Gado de Leite/Embrapa Clima Temperado
BR 392 Km 78 Caixa Postal 403
96001-970. Pelotas, RS
E-mail: andream@cpact.embrapa.br

Anelis Cristina Coscioni

Méd. Vet. Dr^a.
Reprodução Animal
Bolsista FAPEG/Embrapa Clima Temperado
BR 392 Km 78 Caixa Postal 403
96001-970. Pelotas, RS
E-mail: anelisc@yahoo.com.br

Clênio Nailto Pillon

Eng. Agrôn. Dr Pesquisador
Ciência do Solo
Embrapa Clima Temperado
BR 392 Km 78 Caixa Postal 403
96001-970. Pelotas RS
E-mail: pillon@cpact.embrapa.br

Darcy Bitencourt

Economista. MSc. Pesquisador
Sócio economia,
Embrapa Clima Temperado
BR 392 Km 78 Caixa Postal 403
96001-970. Pelotas, RS
E-mail: ycrad@cpact.embrapa.br

Gilmar Chaves Alves

Eng. Agrôn.
Assistente de operações 2
Embrapa Clima Temperado
BR 392 Km 78 Caixa Postal 403
96001-970. Pelotas, RS
E-mail: gilmar@cpact.embrapa.br

Jorge Fainé Gomes

Eng. Agrôn. MSc. Pesquisador
Zootecnia
Embrapa Clima Temperado
BR 392 Km 78 Caixa Postal 403
96001-970 Pelotas, RS
E-mail: faine@cpact.embrapa.br

Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro

Méd. Vet. Dr^a. Pesquisadora
Reprodução Animal
Embrapa Clima Temperado
BR 392 Km 78 Caixa Postal 403
96001-970. Pelotas, RS
E-mail: ligia@cpact.embrapa.br

Lelis Aparecida Petrini

Nutricionista Mestranda
Departamento de Ciência e Tecno. Agroind. UFPel
Caixa Postal 354
96001-970 Pelotas, RS
E-mail: lelis_petrini@yahoo.com.br

Lúcia Treptow Marques

Méd. Vet. Doutoranda
Produção Animal
Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel"- UFPel
Caixa Postal 354
96001-970 Pelotas, RS
E-mail: ltmarques@yahoo.com.br

Maira Balbinotti Zanela

Méd. Vet. Pós-doutora
Produção Animal
Professor Adjunto da UFRGS
Av. Bento Gonçalves, 9090 Caixa Postal 15094
91540-000 Porto Alegre, RS
E-mail: maira.zanela@ufrgs.br

Maria Edi Rocha Ribeiro

Méd. Vet. MSc. Pesquisadora
Sanidade Animal
Embrapa Clima Temperado.
BR 392 Km 78 Caixa Postal 403
96001-970. Pelotas, RS
E-mail: dindi@cpact.embrapa.br

Paulo Ricardo Garcia Martins

Méd. Vet. MSc.
Produção Animal
Bolsista FAPEG/Embrapa Clima Temperado.
BR 392 Km 78 Caixa Postal 403
96001-970 Pelotas, RS
E-mail: prgmartins@hotmail.com

Rosangela Silveira Barbosa

Méd. Vet. Mestranda

Produção Animal

Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel"- UFPel

Caixa Postal 354

96001-970 Pelotas, RS

E-mail: rosanbarbosa@yahoo.com.br

Vivian Fischer

Eng. Agrôn. Dr^a.

Zootecnia

Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel"- UFPel

Caixa Postal 354

96001-970 Pelotas, RS

E-mail: vfried@ufpel.tche.br

Waldyr Stumpf Junior

Eng. Agrôn. Dr. Pesquisador

Zootecnia

Embrapa Clima Temperado

BR 392 Km 78 Caixa Postal 403

96001-970 Pelotas, RS

E-mail: stumpf@cpact.embrapa.br

“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina”

Cora Carolina

Apresentação

Nos últimos anos, a pecuária de leite demonstrou aumento em seu desempenho. A produção de leite no Brasil, em 2004, situou-se em cerca de 22,9 bilhões de litros. Segundo dados da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), o Brasil ocupa a sexta posição na relação dos maiores países produtores de leite do mundo. O crescimento da produção sustenta-se pela demanda reprimida do mercado interno (baixo consumo *per capita*), e pela competitividade no mercado externo.

A Região Sul do Brasil, responsável por 26% da produção nacional, caracteriza-se por apresentar um grande número de pequenas e médias unidades familiares, que respondem por mais de 70% da produção de leite e derivados. A cadeia produtiva do leite destaca-se social e economicamente, pela geração de empregos e injeção contínua de recursos no sistema produtivo, contribuindo decisivamente para a manutenção dos agricultores no meio rural.

As unidades de produção são extremamente diversas, apresentando grande amplitude quanto aos níveis de eficiência e adoção de tecnologias. A baixa utilização de tecnologias nesta atividade compromete a obtenção de maior produtividade. Para que esta atividade possa ser desenvolvida com maior êxito, faz-se necessário a maior difusão e aplicação de tecnologias disponíveis. A Embrapa Clima Temperado, consciente da importância desta

atividade e de seu papel, apresenta, neste livro, os pontos fundamentais da exploração leiteira, servindo de material básico à formação ou capacitação de técnicos e produtores.

João Carlos Costa Gomes
Chefe-Geral
Embrapa Clima Temperado

Sumário

Capítulo 1	
Alimentação de bovinos leiteiros - <i>Waldyr Stumpf Junior</i>	19
Introdução.....	19
Conceitos básicos.....	20
Características especiais do sistema digestivo dos bovinos leiteiros.	21
Origem dos animais ruminantes.....	21
Importância e funcionamento do sistema gástrico nos ruminantes.....	22
Ruminação.....	23
Funcionamento do rúmen (ambiente ruminal).....	24
Ação dos microrganismos no rúmen.....	25
Alimentação e nutrição.....	25
Alimentação dos bovinos leiteiros.....	26
Consumo de alimentos.....	27
Efeitos da dieta.....	27
Estado fisiológico do animal.....	28
Necessidades nutricionais do gado leiteiro.....	28
Nutrientes.....	28
Carboidratos ou açúcares.....	29
Carboidratos estruturais.....	29
Composição e estrutura da parede celular.....	29
Carboidratos não estruturais.....	30
Proteína.....	31
Gordura.....	32
Minerais.....	33
Vitaminas.....	34
Água.....	34

Padrões de alimentação.....	35
Composição dos alimentos.....	35
Planos de alimentação.....	36
Produção de leite e meio ambiente.....	37
Referências bibliográficas.....	38

Capítulo 2

Manejo da matéria orgânica do solo - <i>Clenio Nailto Pillon</i>	41
Introdução.....	41
Dinâmica da matéria orgânica do solo.....	42
O processo de incorporação e perda de carbono orgânico no solo.....	43
Matéria orgânica como indicador de qualidade do solo.....	45
Teor e conteúdo de matéria orgânica do solo.....	47
Recomendações.....	48
Referências bibliográficas.....	49

Capítulo 3

FORAGEIRAS E PASTAGENS PARA PRODUÇÃO DE LEITE - <i>Jorge Fainé Gomes</i>	51
Pastagens.....	51
O que é uma pastagem.....	51
Quais são os principais tipos de pastagem.....	52
Pastagem de campo natural.....	52
Pastagem de campo natural melhorado.....	52
Pastagem cultivada.....	52
Como se faz o melhoramento do campo natural.....	52
Quando e por que fazer uma pastagem cultivada.....	53
Quais as principais espécies para a implantação de pastagens.....	53
Cultivadas de verão na Região Sul.....	54
Quais as principais espécies para a implantação de pastagens cultivadas de Inverno na Região Sul.....	54
Manejo de pastagens.....	54
Como manejar adequadamente as pastagens.....	54
O que é pastoreio rotativo.....	54
Quais as vantagens do pastoreio rotativo.....	54
Quais são as regras básicas do pastoreio rotativo.....	55
Qual deve ser o tamanho da pastagem.....	55
Pastagem de campo natural.....	55
Pastagem de campo natural melhorado.....	55
Pastagem cultivada de verão (milheto).....	55
Como fazer o planejamento do pastoreio rotativo.....	56

Como fazer o planejamento do pastoreio rotativo em faixas.....	56
Pastoreio rotativo em piquetes.....	56
Pastoreio rotativo em faixas.....	58
Como implantar uma boa Pastagem de Inverno.....	59
Como utilizar adequadamente a pastagem de azevém + aveia preta + trevo + cornichão.....	60
Forragens conservadas.....	61
Por que utilizar forragens conservadas na produção de leite.....	61
Quais são as forragens conservadas mais indicadas para produção de leite.....	61
Como fazer uma boa produção de silagem de milho ou sorgo.....	62
Como produzir silagem pré-secada.....	63
Como produzir feno.....	64
A cana-de-açúcar como reserva de forragem.....	64
Em que condições se pode produzir cana-de-açúcar no Rio Grande do Sul.....	64
Como utilizar a cana-de-açúcar na alimentação das vacas.....	65
Alimentos concentrados (ração).....	65
É necessário usar ração na produção de leite a pasto.....	65
Em que situação seria estrategicamente recomendável a utilização de alimentos concentrados.....	65
Quais seriam os alimentos concentrados de baixo custo.....	65
Como fazer silagem de grãos úmidos.....	66
Como utilizar a silagem de grão úmido como ração.....	66
Referências bibliográficas.....	66

Capítulo 4

Principais espécies forrageiras - Andréa Mittelman.....	69
Introdução.....	69
De inverno.....	69
Azevém.....	69
Aveia.....	70
Trevos.....	71
Cornichão.....	71
Lotus “El Rincón”.....	72
De verão.....	72
Milheto.....	72
Sorgo forrageiro e Capim-sudão.....	72
Papuã.....	73
Capim-elefante.....	73
Hemártria.....	74

Gramas bermuda e estrela.....	74
Capim-nilo.....	75
Feijão-miúdo.....	75
Alfafa.....	75
Amendoim forrageiro.....	75
Comentários gerais.....	76
Inoculação.....	77
Inoculantes.....	77
Como fazer a inoculação.....	77
Quantidades.....	77
Referências bibliográficas.....	78

Capítulo 5

Cria e cria de terneiras - <i>Lígia M. Cantarelli Pegoraro, Anelis Cristina Coscioni, Waldyr Stumpf Junior, Darcy Bitencourt, Jorge Fainé Gomes, Maria Edi R. Ribeiro, Maira Balbinotti Zanela, Gilmar Chaves Alves</i>	81
Introdução.....	81
Quais são os principais cuidados com o recém nascido.....	81
Parto em local adequado.....	81
Ingestão do colostro.....	82
O que é banco de colostro.....	82
Corte do umbigo e desinfecção.....	83
Identificação do animal.....	83
Descorna e remoção de tetas supranumerárias.....	83
Como devem ser criadas as terneiras (os).....	83
Qual é a alimentação das terneiras durante o período que permanecem na casinha.....	85
Quando deve ser efetuado o desaleitamento.....	86
Qual é o manejo ideal dos animais dos 60 aos 180 dias de idade.....	86
Quais são os cuidados sanitários necessários.....	87
O acompanhamento do crescimento é importante.....	88
Considerações Finais.....	89
Referências bibliográficas.....	89

Capítulo 6

Manejo reprodutivo - <i>Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro, Anelis Cristina Coscioni</i>	91
Introdução.....	91
Intervalo entre partos: ideal de 12 meses. Como atingir esta meta.....	92
Comportamento de cio - como observar corretamente.....	92

Quanto mais produtora for a vaca, menor duração na manifestação de cio e menor intensidade dos sinais.....	92
Quais são os sintomas característicos de cio.....	93
Quando é a época correta de inseminar.....	95
Como o balanço energético negativo interfere na reprodução.....	96
Manejo da vaca seca.....	97
Avaliação da condição corporal (CC).....	97
Principais doenças da reprodução.....	103
Brucelose.....	103
Leptospirose.....	104
Campilobacteriose.....	106
Tricomoniase.....	106
Neosporose.....	107
Abortos por herpesvírus.....	108
Outras doenças virais.....	109
Causas não infecciosas de abortos.....	109
Referências bibliográficas.....	110

Capítulo 7

Manejo sanitário do gado leiteiro - <i>Maria Edi Rocha Ribeiro, Maira Balbinotti Zanela, Rosângela Silveira Barbosa</i>	111
Introdução.....	111
Zoonoses.....	112
Tuberculose.....	112
Brucelose.....	112
Leptospirose.....	112
Outras doenças importantes.....	113
Febre Aftosa.....	113
Carbúnculo Hemático.....	113
Carbúnculo Sintomático (Mancha, Gangrena).....	113
Doenças Parasitárias.....	114
Endoparasitas.....	114
Ectoparasitas.....	115
Referências bibliográficas.....	118

Capítulo 8

Mastite - <i>Maria Edi Rocha Ribeiro, Maira Balbinotti Zanela, Paulo Ricardo Garcia Martins</i>	119
O que é mastite.....	119
Como a vaca fica infectada.....	119
Fatores que contribuem para o aparecimento da mastite.....	120

Quais são os sintomas da mastite.....	122
Como saber se a vaca está com mastite.....	122
O que são células somáticas.....	124
Como se faz a contagem de células somáticas (CCS).....	124
Como se faz à coleta do leite para enviar as amostras para o laboratório.....	125
Como se avalia o resultado da CCS.....	125
Cultura do tanque.....	127
Quais são os agentes (micróbios) que causam a mastite.....	128
Contagiosos.....	128
Ambientais.....	129
Oportunistas.....	129
Outros micróbios.....	129
Como evitar a mastite.....	129
Referências bibliográficas.....	132

Capítulo 9

Manejo de ordenha e limpeza de equipamentos - <i>Maria Edi Rocha Ribeiro</i> <i>Maira Balbinotti Zanela, Lelis Aparecida Petrini</i>	133
Introdução.....	133
Limpeza e sanitização de utensílios e equipamentos.....	136
Uma limpeza ideal deverá atender as seguintes etapas.....	137
Referências bibliográficas.....	138

Capítulo 10

Microbiologia e conservação do leite - <i>Maira Balbinotti Zanela, Maria Edi</i> <i>Rocha Ribeiro, Lúcia Treptow Marques</i>	139
Introdução.....	139
Como reduzir o número inicial de micróbios.....	140
Como reduzir a taxa de multiplicação dos micróbios.....	143
Formas de resfriar o leite.....	144
Referências bibliográficas.....	145

Capítulo 11

Consumo de leite: benefícios e riscos - <i>Maira Balbinotti Zanela, Maria Edi</i> <i>Rocha Ribeiro</i>	147
Introdução.....	147
Importância do leite na alimentação humana.....	148
Segurança alimentar e o consumo de leite cru.....	150
Pasteurização (aquecimento) do leite.....	151
Testes para avaliar a qualidade do leite.....	152

Teste do álcool.....	152
Teste do Alizarol.....	153
Testes de acidez.....	153
Redutase.....	154
Contagem de células somáticas.....	155
Composição química.....	156
Densidade.....	156
Crioscopia.....	156
Presença de antibióticos e adulterantes.....	156
Referências bibliográficas.....	157

Capítulo 12

Instrução normativa 51 e leite instável não ácido (LINA) - <i>Maira Balbinotti Zanela, Maria Edi Rocha Ribeiro, Vivian Fischer</i>	159
Introdução.....	159
Tipos de Leite.....	160
Sanidade do rebanho.....	160
Composição do Leite.....	161
Padrões Microbiológicos.....	162
Contagem de Células Somáticas (CCS).....	163
Padrões Físicos.....	164
Leite instável não ácido (LINA).....	164
Referências bibliográficas.....	167
GLOSSÁRIO.....	169

Capítulo 1

Waldyr Stumpf Junior

Alimentação de bovinos leiteiros

Introdução

O Brasil apresenta uma acentuada diversidade de clima, solo, fauna, flora e sociocultural que permite o desenvolvimento dos mais variados sistemas de produção de leite. Os modelos de produção devem ser adequados às características regionais e primarem pela simplicidade, praticidade e baixo custo. Devem valorizar e priorizar a utilização e manejo de pastagens de boa qualidade, a utilização racional e econômica de suplementos concentrados e volumosos conservados. Também efetuar o uso mínimo e necessário de medicamentos, possuir instalações simples e práticas, máquinas e equipamentos funcionais e econômicos. Assim como preferir a utilização de animais que apresentem potencial genético para a produção de leite e que sejam apropriados às características do modelo desenvolvido. É importante otimizar a utilização dos recursos financeiros e naturais.

Em um sistema de produção, toda a provisão e produção de alimentos devem ser programadas e disponibilizadas aos animais e, principalmente, às vacas em lactação, que irão processá-los e transformá-los em leite. Um dos principais desafios para a produção animal é a alimentação, pelo impacto que esta representa na matriz de custos de produção e no ciclo produtivo da vaca leiteira.

Para que se tenha uma melhor compreensão da alimentação e da sua importância na produção de leite e no sistema de produção, alguns conceitos básicos devem ser considerados.

Os bovinos fazem parte de um agrupamento na classificação animal denominado de ruminantes. Uma das principais características dos ruminantes diz respeito à estrutura e funcionamento do aparelho digestivo. Isto faz com que estes animais necessitem de uma dieta especial à base, principalmente, de alimentos volumosos constituídos de fibras. O consumo de alimentos, fator limitante da produção, as necessidades nutritivas dos animais e a composição de alimentos básicos na dieta dos animais leiteiros, são alguns dos temas tratados neste capítulo.

Alguns aspectos ligados à ética na produção e ao equilíbrio do sistema de produção com o meio ambiente são questões atuais e exigências da sociedade que devem ser consideradas na condução e desenvolvimento dos sistemas de produção de leite.

Conceitos básicos

Para uma melhor compreensão dos temas relacionados à alimentação e nutrição, alguns conceitos básicos devem ser fixados como forma de permitir um nivelamento adequado e um melhor entendimento do assunto.

Alimentação: abrange o estudo dos alimentos e os padrões de exigências nutritivas dos animais de maneira a bem alimentá-los econômica e eficientemente.

Nutrição: abrange a série de fenômenos físicos, químicos e biológicos em função dos quais os alimentos são assimilados para reparar tecidos gastos, promover crescimento e possibilitar as produções.

Alimento: é uma mistura mais ou menos complexa de nutrientes.

Nutriente: é aquela parte do alimento que ajuda a sustentar a vida do animal (carboidratos ou açúcares, gorduras, proteínas, água, vitaminas e minerais).

Ingrediente: é toda a matéria-prima simples e livre de impurezas, usada na alimentação animal.

Ração ou dieta: é a quantidade de alimento colocada à disposição dos animais em um período de 24 horas, fornecida uma ou várias vezes ao dia.

Ração balanceada: é uma mistura de ingredientes destinada a atender às exigências específicas do animal.

Alimentos volumosos: possuem baixa quantidade de nutrientes por

quilo de alimento. São ricos em fibra, como, por exemplo, pastos, capineiras e silagens.

Alimentos concentrados: possuem uma elevada quantidade de proteína e/ou energia por quilo de alimento. Exemplo: grãos e farelos.

Matéria seca: é a parte que resta do alimento após a extração total da água que este contém.

Características especiais do sistema digestivo dos bovinos leiteiros

A alimentação do gado leiteiro e de outros ruminantes é diferente da alimentação dos suínos, coelhos, cavalos e das aves, entre outros animais domésticos. Esta diferença deve-se à constituição do sistema digestivo destes animais. Nos ruminantes o sistema gástrico consta de quatro compartimentos principais que são rúmen, retículo, omaso (também chamados de pré-estômagos) e abomaso (estômago verdadeiro). Nos bovinos adultos o sistema gástrico apresenta uma capacidade total entre 120 e 200 litros, distribuídos da seguinte maneira:

- rúmen - retículo 80%
- omaso 8%
- abomaso 12%

Devido aos grandes volumes e às características dos alimentos consumidos e fermentados nos pré-estômagos rúmen-retículo e omaso, os ruminantes ocupam uma posição estratégica entre os animais domésticos. Estes animais são capazes de transformar carboidratos fibrosos como a celulose e o nitrogênio não-protéico (uréia), em alimentos de alta qualidade para o homem.

Para determinar os alimentos e as dietas capazes de proporcionar uma produção eficaz é necessário conhecer melhor estes animais, bem como a estrutura e o funcionamento de seu sistema digestivo.

Origem dos animais ruminantes

Os ruminantes são animais herbívoros e surgiram, na escala evolutiva, há 40 milhões de anos, no período **Eoceno**. Deste agrupamento faz parte a família dos bovídeos, composta por várias espécies, como bovinos, bubalinos, ovinos, caprinos e antílopes.

Uma das características dos ruminantes está relacionada à fermentação dos alimentos em pré-estômagos (rúmen-retículo e omaso), uma modificação anatômica observada nestes herbívoros. Segundo alguns autores, devido a estas características, os ruminantes podiam escapar de seus predadores mais facilmente. Desta maneira, comiam seu alimento rapidamente para mastigá-lo mais tarde. Outros pesquisadores atribuem o surgimento dos pré-estômagos à necessidade de detoxificação de alimentos existentes nas selvas tropicais pré-históricas.

Os ruminantes não competem com o homem por alimentos, pois são capazes de utilizar celulose das plantas (folhas e palhas) e transformá-las em carne, leite, lã e pele. Uma das principais características destes animais é a atividade de ruminação.

Importância e funcionamento do sistema gástrico nos ruminantes

Uma das características dos ruminantes é apresentarem uma porção de seu aparelho digestivo bastante dilatada, onde se depositam grandes quantidades dos alimentos ingeridos. Os alimentos aí localizados sofrem, por ação de microrganismos, processos fermentativos, originando ácidos graxos voláteis (AGV) que, além de importante fonte de energia para os ruminantes, são responsáveis pela síntese de compostos orgânicos, no metabolismo intermediário, como a gordura e o açúcar do leite (lactose). Esta parte dilatada do estômago é composta por três pré-estômagos que são rúmen, retículo e omaso e pelo estômago verdadeiro ou abomaso. Os pré-estômagos não possuem glândulas e, desta forma, não produzem sucos gástricos ou digestivos capazes de digerir os alimentos. Como os ruminantes não possuem enzimas capazes de digerir os constituintes alimentares mais importantes de sua dieta como a celulose e outros compostos afins, permitem que um grupo considerável de microrganismos representados por uma grande variedade de bactérias, protozoários e fungos realizem esta tarefa. Desta maneira os pré-estômagos se transformaram em uma grande câmara de fermentação onde os microrganismos são capazes de digerir a celulose e a hemicelulose. A celulose é o carboidrato mais abundante no mundo e sua reciclagem é dependente da atividade dos microrganismos como as bactérias e os fungos.

O rúmen apresenta uma estrutura muscular reforçada e os alimentos são transportados mediante movimentos peristálticos de contração e dilatação. Os movimentos peristálticos influem nas propriedades físicas da

dieta. Em função dos processos de mastigação, ruminação e fermentação ruminal, os alimentos são reduzidos a pequenas partículas. Quando estas partículas alcançam, em média, um tamanho de três milímetros, apresentam condições de sair do rúmen e passar para o omaso onde continuam sofrendo um processo de fermentação microbiana.

O último compartimento do sistema gástrico é o abomaso. Esse tem estrutura e função semelhantes às do estômago dos não ruminantes. Apresenta glândulas secretoras de enzimas que contribuem para a digestão dos alimentos.

Ruminação

O termo **ruminante** é derivado de “**ruminare**”, do Latim, e quer dizer “comer de novo”. O consumo de alimentos pelos ruminantes é um processo rápido, no qual grandes quantidades, principalmente de fibra longa, são ingeridas e depositadas no rúmen. A mastigação da “bocada” é feita apenas de forma superficial, com o objetivo de umedecer os alimentos para auxiliar a ingestão e não para triturá-los. Desta forma, o tamanho das partículas ingeridas é grande e desuniforme. No rúmen, os alimentos ficam suspensos em um ambiente líquido e misturam-se devido aos movimentos de contração muscular das suas paredes. As partículas maiores ficam na parte superior e as menores e mais pesadas tendem a se depositar no fundo do rúmen.

Para que os alimentos possam passar do rúmen-retículo para os outros compartimentos do trato digestivo, é necessário reduzir o tamanho de suas partículas, o que também facilita o acesso e atuação dos microrganismos. Desta forma, durante vários períodos do dia, quando os animais estão em repouso, contrações musculares dos pré-estômagos e da parede torácica, estimulam o retorno do “bolo alimentar” à boca do animal, onde este é mastigado novamente e ingerido para nova digestão. Este processo é chamado de ruminação e é repetido até o alimento apresentar um tamanho de partícula que permita sua passagem pelo orifício retículo-omasal.

O tempo dispendido diariamente para ruminação está diretamente relacionado à qualidade da dieta ingerida, influenciando o consumo dos alimentos e o desempenho produtivo e reprodutivo.

Funcionamento do rúmen (ambiente ruminal)

O estabelecimento de condições sob as quais a fermentação ruminal

seria otimizada requer um conhecimento das necessidades nutricionais da população microbiana (bactérias, protozoários e fungos) que habita o rúmen. Os principais nutrientes requeridos pelos microrganismos do rúmen são os carboidratos e as proteínas, porém, a fonte mais adequada e as quantidades necessárias para proporcionar o máximo crescimento microbiano ainda não foram determinadas.

As maiores modificações da fermentação observadas no rúmen são causadas pela dieta e por outras características relacionadas com o nível de consumo, estratégias de alimentação, comprimento e qualidade da fibra e a relação volumoso:grão.

Uma atenção especial tem sido dada, recentemente, às implicações nutricionais dos carboidratos na nutrição dos ruminantes. Esta não está restrita somente aos carboidratos estruturais, como a parede celular (fibra em detergente neutro – FDN), mas também aos carboidratos não estruturais incluindo o amido, açúcares solúveis e outros carboidratos de reserva. Os carboidratos são a fonte mais importante de energia para os microrganismos ruminais e o próprio ruminante e seu comportamento no rúmen difere em função de sua forma, a qual está diretamente relacionada à sua fonte de origem.

Programas alimentares à base de forragem dependem diretamente da digestão microbiana da celulose e da hemicelulose como fontes energéticas. Em torno de 90% da digestão da forragem ocorre no rúmen, sendo o restante basicamente fermentado no intestino grosso. Na alimentação dos ruminantes com forragem a maior parte da proteína e da energia é suprida pelas células microbianas e pelos ácidos graxos voláteis (AGV) produzidos pela atividade das bactérias e dos protozoários.

Dietas com o objetivo de aumentar a eficiência produtiva dos animais leiteiros têm utilizado quantidades crescentes de alimentos concentrados que contêm em sua composição altos níveis de amido. O amido apresenta uma ampla faixa de fermentação ruminal, em função de sua fonte de origem, o que resulta em variáveis taxas de crescimento microbiano. Seu efeito sobre o consumo voluntário e digestibilidade da parede celular depende do nível e do tipo de amido e da fibra utilizada na dieta, bem como da disponibilidade de nitrogênio no rúmen. Tais situações podem causar profundas modificações no ambiente ruminal com alterações na extensão e velocidade da digestão da parede celular, no consumo voluntário, no metabolismo do animal e, por conseqüência, na produção de leite.

Ação dos microrganismos no rúmen

A primeira fase da digestão dos alimentos no ruminante, como foi visto anteriormente, consta de um processo fermentativo realizado pela população microbiana do rúmen. Esta micropopulação é composta, principalmente, por bactérias, protozoários e fungos e sua ação tem papel fundamental para a vida dos ruminantes.

Os principais microrganismos existentes no rúmen são as bactérias, cuja quantidade e variedade dependem da dieta dos animais. A capacidade das vacas e dos demais animais ruminantes em utilizar alimentos ricos em fibra, como os volumosos à base de celulose e hemicelulose, está diretamente ligada à ação dos microrganismos ruminais.

A celulose e os demais carboidratos dos alimentos são atacados pelas enzimas das bactérias, sendo desdobrados a ácidos graxos voláteis - AGV (acético, propiônico e butírico). Estes AGV são absorvidos pelas paredes do rúmen e são responsáveis pela produção de até 70% da energia utilizada pelo animal.

Os microrganismos do rúmen produzem, também, vitaminas do complexo B, sintetizadas pelas bactérias, assim como aminoácidos de alta qualidade e que vão ser utilizados pelo animal para atender suas necessidades de manutenção e de produção. Este fenômeno de ajuda mútua entre os microrganismos ruminais e os ruminantes, onde os animais fornecem o ambiente adequado e as bactérias digerem a celulose, aproveitam o nitrogênio não protéico e produzem elementos fundamentais para o metabolismo do animal, com produção de alimentos e produtos importantes para o homem, caracteriza a posição estratégica ocupada pelos ruminantes.

Alimentação e nutrição

Avanços no conhecimento da alimentação e da nutrição dos ruminantes são resultados de pesquisas que permitem uma melhor compreensão dos mecanismos envolvidos no aproveitamento e utilização dos alimentos pelos animais. Desta forma, é possível qualificar as atividades dos sistemas de produção em função de características locais.

É importante conhecer alguns pontos relacionados à alimentação dos animais leiteiros, a fim de permitir adaptações aos diferentes sistemas de produção, tais como:

- dispensar atenção individualizada para cada animal
- valorizar as pastagens, alimentos conservados e suplementação estratégica, visando uma produção econômica de leite
- considerar o mérito genético dos animais
- desenvolver sistemas simples de alimentação e manejo cuja aplicação não cause diminuição na produção por vaca.

Os animais apresentam respostas diferenciadas à alimentação. A produção de leite está sujeita à manipulação da alimentação e não está determinada exclusivamente pelo potencial genético. Desta forma, a nutrição tem papel importante no controle da produção dentro dos limites fornecidos pela capacidade herdada de produção da vaca.

Os sistemas de alimentação devem ser adequados de acordo com as limitações e condições locais e as habilidades e preferências dos produtores.

Alimentação dos bovinos leiteiros

Sistemas que produzem de forma continuada, como o leite, devem ser associados a um suprimento de forragem previsível e uniforme. O equilíbrio entre suprimento (oferta) e demanda por alimentos é o princípio básico de qualquer sistema de produção animal.

Nos sistemas de produção com planejamento de partos, distribuídos ao longo do ano, ou com previsão de duas épocas de parição, deve-se prever uma oferta permanente de alimentos. É fundamental o equilíbrio entre a demanda do rebanho e, principalmente, das vacas em lactação, e o suprimento contínuo de alimentos.

A qualidade dos alimentos fibrosos varia acentuadamente devido a um certo número de fatores. Com a idade, as plantas ficam mais maduras e declinam em valor nutritivo. Algumas modificações são devidas a alterações na composição química, envolvendo o aumento de lignificação e um decréscimo proporcional de folhas em relação às hastes. As forragens são usadas em dietas compostas como fonte de fibra e sua qualidade é importante para manter a funcionalidade do rúmen.

O principal fator determinante do valor nutritivo das forragens, como alimento fresco ou conservado, é sua capacidade de suprir energia líquida ao animal, primeiro para atender suas necessidades de manutenção e, em segundo lugar, as exigências de crescimento, engorda, prenhez e lactação.

Consumo de alimentos

O consumo de alimentos tem uma importância fundamental sobre o desempenho produtivo dos ruminantes, principalmente pelos problemas causados pelo não atendimento das necessidades nutricionais dos animais e, em especial, das vacas em lactação. O consumo voluntário de alimentos depende de uma série de fatores ligados às necessidades do animal e à composição da dieta.

Existem limites para as quantidades de alimento ou de forragem que um animal pode consumir. Estes limites são fisiológicos e podem envolver a qualidade dos alimentos ou as necessidades metabólicas dos animais. Alguns destes fatores externos que afetam o consumo voluntário, como a composição da dieta e o estado fisiológico dos animais, bem como alguns mecanismos fisiológicos de controle serão comentados.

Efeitos da dieta

A qualidade da dieta, principalmente onde há predominância de alimentos volumosos, é de extrema importância e apresenta efeito direto sobre o consumo. Neste tipo de dieta, observa-se um limite físico do rúmen e o nível de consumo depende da taxa de desaparecimento da digesta do rúmen, por absorção e por passagem. Um dos principais indicadores do consumo, em ruminantes, é a concentração de parede celular, determinada pelas análises de fibra em detergente neutro (FDN), dos alimentos. Quanto maior o teor de FDN dos alimentos, menor será o consumo.

Outro efeito sobre o consumo está ligado a fatores químicos e metabólicos decorrentes da digestão dos alimentos no rúmen, principalmente quando os alimentos são de alta qualidade e há um aumento da proporção de concentrados na dieta. Do processo de digestão destes alimentos pelos microrganismos, no rúmen, são produzidos uma variedade de ácidos graxos voláteis (AGV) e a quantidade e proporção destes AGV vão determinar variações no equilíbrio ruminal e no consumo.

O teor de proteína ingerido na dieta também pode ser fator limitante uma vez que os microrganismos ruminais necessitam de uma concentração mínima de nitrogênio para sua reprodução. A deficiência de proteína na dieta limita a digestão microbiana e contribui para a limitação física do consumo.

Estado fisiológico do animal

Os animais apresentam modificações de consumo de acordo com seu desenvolvimento e tamanho corporal. Os animais jovens apresentam necessidades nutricionais para o crescimento e novilhas em lactação apresentam, também, exigências para manutenção e lactação.

Animais prenhes, devido às exigências do feto, apresentam aumento de consumo voluntário. A lactação também tem efeito sobre o consumo de alimentos. Após o parto, o consumo aumenta até a oitava semana de lactação, permanecendo constante até o próximo parto.

Necessidades nutricionais do gado leiteiro

A vaca leiteira é um dos animais domésticos mais complexos, pois, ao mesmo tempo, em determinada fase de sua vida, além de estar crescendo mantém uma gestação e produz leite. Para atender as necessidades fisiológicas destes diferentes momentos há que se fornecer uma quantidade de alimento que permita atender às exigências de energia do animal.

Alimentos e dietas de melhor qualidade apresentam uma maior digestibilidade e, desta forma, uma velocidade maior de fermentação e de passagem do alimento pelo rúmen, proporcionando um consumo mais elevado.

Digestibilidade é a relação entre a quantidade de alimento que o animal consome e a que digere. A parte digerida é aquela assimilada e que efetivamente entra no metabolismo do animal. Essa relação, expressa em percentagem, constitui o coeficiente de digestibilidade do alimento. Metabolismo indica todas as transformações químicas e energéticas que ocorrem no organismo para atender às diferentes funções.

Nutrientes

Os alimentos são constituídos de nutrientes. Os nutrientes são as pedras de alicerce sob as quais todo o funcionamento do corpo dos animais está embasado. Os nutrientes são a sustentação da vida do animal. Proporcionam a manutenção, o crescimento, a reprodução e a produção de leite.

Carboidratos ou açúcares

Os carboidratos são componentes orgânicos dos alimentos, também chamados de açúcares por apresentarem, geralmente, sabor adocicado. Na alimentação dos animais leiteiros podem ser divididos em dois grandes grupos, os carboidratos estruturais, também conhecidos por fibra ou parede celular e os carboidratos não estruturais, como o amido e açúcares solúveis localizados no conteúdo celular dos alimentos.

Carboidratos estruturais

Os carboidratos estruturais (fibra) compreendem a celulose e a hemicelulose e são os principais substratos produtores de energia presentes na forragem. A fibra também confere propriedades físicas aos alimentos e sua composição é nutricionalmente significativa, variando com o tipo de parede celular da planta. A natureza e o valor nutritivo dos volumosos são determinados por dois fatores: a proporção de parede celular e o seu grau de lignificação. A quantidade de conteúdo celular da matéria seca de um alimento determina a proporção de nutrientes completamente disponíveis presentes no alimento. O conteúdo celular compreende a quantidade de proteína, amido, açúcares, lipídeos, ácidos orgânicos e cinzas solúveis. Ele está totalmente disponível para ser digerido pelos microrganismos e está livre dos efeitos da lignina ou incrustações da parede celular. A maturação da parede celular envolve o espessamento das camadas secundárias com concomitante lignificação. O tamanho da célula é fixado em um estágio prematuro e o espessamento da parede ocorre às expensas do espaço intracelular.

Composição e estrutura da parede celular

As paredes celulares estão organizadas em matrizes complexas compostas primariamente de carboidratos. A estrutura da parede celular é composta de lignina, celulose e hemicelulose, pectina, algumas proteínas, substâncias nitrogenadas lignificadas, ceras, cutina e componentes minerais. Este material divide-se na matriz de substâncias insolúveis incluindo lignina, celulose e hemicelulose e de substâncias mais solúveis como pectina, ceras e proteínas.

A interação entre estes componentes varia entre as células de diferentes tecidos de uma mesma planta, dentro de tipos de células semelhantes em diferentes espécies, e em resposta a diferentes estímulos

ambientais. Além disso, a parede celular não permanece estática, mas sofre modificações, especialmente durante o crescimento e desenvolvimento das plantas.

O amadurecimento das paredes celulares da planta envolve o espessamento das camadas secundárias com concomitante lignificação. Isto resulta em um aumento na densidade da parede com a maturação fisiológica. As células das plantas jovens têm um maior conteúdo de água, o qual declina à medida que a planta amadurece.

As diferenças na digestibilidade entre tipos de paredes celulares dentro da planta e entre o mesmo tipo de parede celular em diferentes plantas podem ser atribuídas a diferenças na composição (proporção de lignina, celulose e hemicelulose) e na forma na qual elas estão arranjadas na parede.

Carboidratos não estruturais

Os carboidratos não estruturais compreendem os açúcares, glicose, frutose e sacarose e os polissacarídeos amido e frutanas.

O amido ocorre na maioria das plantas verdes como pequenos grânulos nas folhas, hastes, raízes, frutos e sementes, sendo que tradicionalmente tem sido considerado como material de reserva guardado para um futuro uso pela planta.

Os grânulos individualizados de amido dentro do endosperma são envoltos por uma matriz protéica que os recobre completamente em alguns casos e, de forma incompleta, em outros. O acesso aos grãos de amido dos cereais depende amplamente da espessura e da composição química das paredes das células dentro das quais eles são formados, e, em outra associação com proteína que pode obstruir e/ou envolver suas superfícies. No sorgo e no milho, a matriz protéica que envolve o grânulo de amido limita severamente o acesso bacteriano afetando a sua digestibilidade.

No ruminante, o amido sofre primeiro uma fermentação microbiana no rúmen com conseqüente produção de células microbianas e AGV, e o que não é transformado sofre posteriormente uma digestão enzimática no intestino delgado com produção de glicose.

Pelo menos 90% do amido dos grãos de aveia, cevada e trigo são fermentados no rúmen, enquanto o amido da mandioca fermenta em torno

de 87%. O amido dos grãos de milho e sorgo apresenta a mais baixa fermentação provavelmente devido a diferenças estruturais nos grânulos e à forma como ele está protegido no grão. O amido do sorgo é o mais resistente à digestão no rúmen.

Proteína

As proteínas são compostos nitrogenados fundamentais na alimentação animal. São essenciais para a formação dos tecidos nos animais em crescimento e para a síntese do leite no úbere das vacas leiteiras. As proteínas são formadas por um grande conjunto de aminoácidos e sua qualidade depende da composição destes aminoácidos. Cada alimento apresenta uma composição protéica característica que o distingue em qualidade. Esta diferenciação pode ser observada na variação protéica dos alimentos que compõem a dieta dos animais leiteiros. Nas forrageiras, as leguminosas apresentam um teor de proteína superior ao das gramíneas, assim como nos alimentos concentrados determinados grãos e farelos são altamente protéicos, em relação a outros que apresentam uma maior concentração energética.

Uma das características importantes dos animais ruminantes e que já foi comentada, é a capacidade das bactérias do rúmen utilizarem nitrogênio não-protéico para a síntese de proteína microbiana. Esta proteína microbiana apresenta alta qualidade e contribui para atender às necessidades protéicas do animal.

As proteínas das plantas podem ser classificadas em dois grupos: proteína constitutiva, presente em todos os tecidos e a proteína de reserva encontrada nas sementes (grãos). Os aminoácidos são as unidades fundamentais que compõem as proteínas, absorvidas nos intestinos e são vitais para a manutenção, crescimento, reprodução e produção de leite.

A importância da nutrição protéica dos bovinos leiteiros é a disponibilização de quantidades adequadas de proteína no rúmen para uma eficiência ruminal ótima e para obter uma produtividade desejada com um mínimo de proteína bruta fornecida na dieta. Um dos pontos importantes a considerar é a crescente importância da concentração de proteína no leite produzido pelos animais. Um maior aproveitamento da proteína da dieta e aumento da sua concentração no leite pode ser alcançado com a utilização de dietas bem balanceadas em quantidade e qualidade de proteína e de carboidratos fermentáveis.

Os alimentos contêm diferentes tipos e concentrações de proteína e nitrogênio não protéico (NNP). O NNP é aproveitado pelos microrganismos do rúmen que os transformam em proteína microbiana de alto valor biológico. Os compostos a base de NNP incluem os peptídeos, aminoácidos livres, ácidos nucleicos, amidas, aminas e amônia. Forragens de gramíneas e leguminosas contêm elevadas concentrações e uma grande diversidade destes compostos nitrogenados.

Do nitrogênio oferecido na dieta (proteína e NNP) uma parte é degradada no rúmen e utilizada pelos microrganismos, que sintetizam suas próprias proteínas, o que permite sua multiplicação e crescimento. Uma outra parte desta proteína ingerida não é atacada no rúmen, e passa para o intestino como proteína não degradada. No intestino, esta proteína será digerida, decomposta em aminoácidos e estes serão absorvidos pelas paredes intestinais e serão utilizados pelos animais para o atendimento de suas necessidades de manutenção, crescimento, reprodução e produção de leite. A maior ou menor degradação desta proteína no rúmen ou de sua passagem para o intestino dependerá de uma série de fatores como o tipo de alimento, nível de consumo e estado fisiológico do animal, entre outros.

Gordura

Gorduras ou lipídeos são grupos de compostos com alto conteúdo de ácidos graxos de cadeia longa, incluindo triglicerídeos, fosfolipídeos, óleos, ceras e derivados. Existe uma grande ligação entre lipídeos ou gorduras e a composição de ácidos graxos, principalmente os dietéticos e os microbianos no rúmen. Os lipídeos da dieta são importantes pelos seus elevados valores energéticos, como, também, pelas vitaminas lipossolúveis e ácidos graxos essenciais contidos na gordura dos alimentos naturais.

As dietas dos ruminantes são, normalmente, muito pobres em lipídeos, porque sua alimentação é, basicamente, de origem vegetal. As gorduras são melhores fontes de energia que os carboidratos e as proteínas, contendo 2,25 vezes mais energia por unidade de peso em relação a eles. Para os ruminantes, o valor de energia líquida das gorduras para lactação é três vezes maior que a energia dos carboidratos e proteínas.

Do ponto de vista alimentício, os lipídeos vegetais podem pertencer aos seguintes grupos: armazenados em sementes (principalmente triglicerídeos), nas folhas (galactolipídeos) e um grupo de misturas incluindo ceras, carotenóides, clorofila, óleos essenciais e outras substâncias.

As funções dos lipídeos consistem na formação de depósitos de reserva de energia e no fornecimento desta para uma manutenção e produção normais. Em geral, os alimentos de origem vegetal contêm somente 2-5% de lipídeos na matéria seca. Os grãos oleaginosos (soja, girassol, colza) são ricos em lipídeos apresentando teores entre 20 e 40% na matéria seca.

Nas vacas leiteiras, a glândula mamária é o local de maior síntese de gordura, sendo que estas são responsáveis por cerca de 50% das calorias presentes no leite.

Minerais

Os minerais são fundamentais à vida dos animais e são a parte não orgânica dos alimentos. São essenciais para o crescimento e reprodução normais, estão presentes em todos os tecidos do corpo e fazem parte das reações químicas que mantêm, de forma equilibrada os organismos vivos.

Há um grupo de minerais que o organismo exige em quantidades maiores e estes são chamados de macroelementos ou macrominerais e são o cálcio, potássio, sódio, magnésio, fósforo, cloro e enxofre. Há, também, um grupo de minerais que são exigidos em quantidades menores e estes são chamados de microelementos ou microminerais e são o ferro, cobalto, cobre, iodo, manganês, zinco, molibdênio e o selênio. Alguns estudos mais recentes estão considerando, também, o cromo e o flúor como membros deste grupo de minerais. Estes 17 minerais fazem parte de um grupo chamado de minerais essenciais.

De uma ou outra forma, os minerais são importantes e fazem parte das estruturas dos animais, estando presentes nos ossos, nos tecidos e fluidos do corpo, como no balanço ácido-base, na pressão osmótica, no potencial elétrico das membranas e na transmissão dos impulsos nervosos.

Normalmente, o conteúdo mineral das forrageiras verdes varia entre 2 e 3%, nos fenos de 6 a 8%, nos grãos de 2 a 3,5%, nos farelos de oleaginosas de 5 a 7%, e na farinha de carne e peixe, entre 20 e 35%. No organismo animal, o teor de minerais está entre 3 a 5%.

Todos os elementos minerais, mesmo os essenciais, se fornecidos em níveis acima dos recomendados, podem ser tóxicos ao organismo animal.

Vitaminas

São compostos orgânicos necessários para o crescimento e manutenção da vida animal. São efetivas, em quantidades muito pequenas, e, algumas delas são necessárias para a transformação da energia e para a regulação do metabolismo animal. Os animais não são capazes de sintetizar muitos destes compostos.

As vitaminas são classificadas em hidrosolúveis e liposolúveis. As hidrosolúveis são as do Complexo B e a vitamina C e as liposolúveis são as vitaminas A, D, E e K. Além de participar das rotas metabólicas e proteger as células do organismo, atuam no transporte de energia estando presentes em todos os tecidos do animal. Existem várias causas de deficiência de vitaminas, o que está relacionado à carência de determinados nutrientes na dieta.

As vitaminas se originam, basicamente, nos tecidos vegetais e com exceção das vitaminas C e D, não se encontram nos tecidos animal, a não ser que o animal a consuma com os alimentos ou possua microrganismos que as sintetizam, como os ruminantes.

Os microrganismos do rúmen são capazes de sintetizar um grande número de vitaminas, incluindo aquelas do complexo B e a vitamina K.

Para os ruminantes, a fonte mais abundante e econômica de vitaminas é representada pelas pastagens naturais e cultivadas, no estado jovem das plantas e pela síntese ruminal por intermédio dos microrganismos do rúmen.

Água

O organismo animal necessita de água, eletrólitos e alimento para manter-se e crescer. A água é o meio dispersante dentro das células e contribui com 70 a 90% da massa dos tecidos vivos. É o nutriente mais importante para o gado leiteiro e está presente em todos os processos da vida.

É muito importante que os animais tenham água à vontade, de boa qualidade e, em local de fácil acesso, durante todo o tempo. Vacas que têm água constantemente ao seu alcance produzem mais leite. Os animais necessitam de grande quantidade de água durante todo o tempo e, principalmente, durante os dias de temperatura elevada.

Padrões de alimentação

Com base em um grande número de trabalhos de pesquisa e observações práticas acumuladas em diversos locais, têm sido determinadas as exigências nutritivas dos bovinos leiteiros, tanto para manutenção, como para crescimento, reprodução e produção de leite.

Existem requisitos nutritivos fundamentais para manter a vida. Alguns são relativamente fixos, dependendo do tamanho do animal e da fase de desenvolvimento corporal e outros requisitos são variáveis, dependendo do nível de produção e de outros fatores ligados à composição do leite e a fatores ambientais.

Considerando estes estudos, foram organizadas tabelas conhecidas como "Normas ou Padrões de Alimentação, que são permanentemente estudados e atualizados, servindo como guias orientadores para a alimentação dos bovinos leiteiros. Estes padrões ou recomendações são dados numéricos que indicam a quantidade de nutrientes exigidos pelos animais de acordo com seu peso, nível de produção e composição do leite.

Para cada categoria animal, de acordo com o peso vivo e para os animais em lactação, considerando além do peso vivo a produção, a composição do leite e a fase da gestação, são estabelecidas exigências nutricionais diárias, basicamente, para Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Nutrientes Digestíveis Totais (NDT), Cálcio (Ca) e Fósforo (P). Algumas tabelas, além destes, apresentam outros itens, como Proteína Digestível (PD), Energia Metabolizável (EM), etc.

Composição dos alimentos

O custo da alimentação chega a representar mais de 50% do custo total da atividade leiteira. Portanto, é importante uma escolha criteriosa dos alimentos que serão utilizados, baseada nos conhecimentos teóricos e na experiência.

A composição química dos alimentos é a primeira informação disponível para a avaliação de seu valor nutritivo. Os alimentos de origem vegetal variam muito em composição, dependendo de fatores como espécie, variedade, clima, solo, nível de adubação, parte vegetal utilizada, estágio vegetativo no momento da colheita, tipo de conservação e processamento

do material. A quantidade de umidade de um alimento afeta diretamente seu conteúdo em nutrientes.

Existem Tabelas de Composição de Alimentos e, preferencialmente, deve-se utilizar as tabelas produzidas regionalmente. Estas apresentam a composição dos alimentos da região e que serão utilizados na dieta dos animais leiteiros.

A determinação da composição química de um alimento é o ponto de partida a ser considerado no cálculo das dietas. Na composição química dos alimentos apresentada pelas tabelas deverão constar, pelo menos, os teores de Matéria Seca (MS), Matéria Orgânica (MO), Proteína Bruta (PB), Nutrientes Digestíveis Totais (NDT), Gordura ou Extrato Etéreo (EE), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Cálcio (Ca), Fósforo (P) e Cinzas ou Matéria Mineral (MM). A partir destes dados, é possível formular e balancear a dieta dos animais.

Planos de alimentação

A eficiência dos planos de alimentação do gado leiteiro é condicionada pela habilidade genética dos animais de consumir e aproveitar os alimentos, aliada ao potencial hereditário de aptidão leiteira.

O planejamento nutritivo se refere, normalmente, à quantidade de energia disponível no animal a partir de uma quantidade fornecida de alimento.

Conforme já foi comentado, a vaca leiteira é o animal doméstico mais complexo, uma vez que pode crescer, dar leite e estar gestando ao mesmo tempo. Neste contexto, o destino da proteína e da energia da dieta é uma interação entre estas necessidades e as necessidades de manutenção do animal. Este é um sistema dinâmico onde os nutrientes fornecidos pela alimentação e as reservas corporais se depositam e mobilizam, de acordo com as fases da lactação.

A vaca em lactação requer grandes quantidades de energia e a quantidade fornecida pelos diversos alimentos da dieta se descreve de várias maneiras, como: Energia Bruta (EB), Energia Digestível (ED), Energia Metabolizável (EM), Energia Líquida (EL) e Nutrientes Digestíveis Totais (NDT).

Um dos objetivos dos planos de alimentação é fornecer às vacas a energia suficiente e outros nutrientes para a manutenção e a produção de leite que esta pode alcançar. Na prática, o cálculo da dieta deve se basear na produção de leite registrada e a ração é uma recompensa pela produção real de leite. O nível de alimentação que proporciona a resposta biológica ótima não é, necessariamente, o mesmo que proporciona a melhor resposta econômica. Esta é determinada, basicamente, pela relação custo do alimento/valor do produto.

Produção de leite e meio ambiente

O sistema de produção é o resultado da interação entre componentes biológicos relacionados à terra, às plantas, à água e aos animais e componentes sócio-culturais ligados ao homem, por intermédio das práticas e costumes acumuladas ao longo do tempo, considerando-se as tradições locais e regionais. O grau de intensificação e as práticas culturais e de manejo adotadas, ao longo dos anos, e de acordo com determinadas condições impostas pelo momento, conforme interesses e as necessidades de subsistência e, ou, produção de excedentes para atendimento de mercado, influenciam no desempenho produtivo e financeiro da produção de leite, com efeitos sobre os recursos naturais.

Em regiões onde se pratica uma atividade intensa de produção, têm surgido problemas de desequilíbrio ambiental. Neste sentido, alguns pontos devem ser considerados e a preocupação com os recursos naturais deve estar sempre presente nas tomadas de decisão, visando a preservação e a qualidade da vida atual e futura.

A utilização e o manejo inadequado do solo, desconsiderando suas características físicas e químicas, têm provocado perdas de matéria orgânica e de nutrientes pela erosão, contribuindo para a contaminação e assoreamento de nascentes e mananciais de água. As práticas convencionais de plantio, com o uso de lavração e gradagem, podem acelerar esse processo.

A lotação animal deve ser adequada ao tipo de solo e disponibilidade de forragem e de alimentos totais. Uma carga animal elevada causa compactação do solo e prejudica a permanência no campo de espécies forrageiras de interesse.

A utilização de níveis crescentes de fertilizantes sintéticos solúveis nas culturas anuais e perenes deve ser observada, pois quantidades superiores às necessidades das plantas, podem causar saturação do solo e contaminação do ar (fontes de nitrogênio), do solo e da água (nitrogênio, fósforo e potássio).

O manejo dos resíduos e esterco dos animais e efluentes, principalmente em sistemas intensivos, deve ser tratado com a utilização de esterqueiras ou compostagem, evitando sua devolução para fontes de água. Deve haver um acompanhamento dos níveis de esterco tratado devolvido ao campo e dos níveis de saturação de elementos químicos e matéria orgânica do solo.

Embalagens de agrotóxicos, fertilizantes, ração concentrada, medicamentos veterinários e materiais de limpeza, assim como demais utensílios descartáveis, devem ser recolhidos, separados conforme suas características de uso e terem destinos apropriados, conforme orientação dos fabricantes e da legislação. As embalagens não devem ser deixadas no campo, por causarem risco aos animais e ao ambiente.

O uso de fossas sépticas deve ser estimulado, evitando que os esgotos residenciais e das instalações de apoio caiam diretamente nos mananciais de água ou no solo, causando sua contaminação com prejuízos ao meio ambiente.

A qualidade do solo, da água, das plantas, do ar, dos animais e do homem são a base do sistema e o estabelecimento de critérios de avaliação de sistemas de produção de leite que considerem, além dos fatores técnicos, econômicos e sociais, também indicadores ambientais devem ser desenvolvidos e incentivados para cada região.

Referências bibliográficas

HOLANDA JR., E.V. Sistema de produção, enfoque sistêmico e sustentabilidade na produção leiteira. In: MADALENA, F.E.; MATOS, L.L. de; HOLANDA JR., E.V. **Produção de leite e sociedade**. Belo Horizonte: Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia Escola de Veterinária da UFMG, 2001. p. 457-477.

HOLMES, C. W.; WILSON, G. F.; MACKENZIE, D. D. S. et al. **Milk production from pasture**. New Zealand; Butterworths, 1984. 319 p.

LLOYD, L.E.; McDONALD, B.E.; CRAMPTON, E.W. **Fundamentos de nutrición**. Zaragoza; Acribia, 1982. 464 p.

MATOS, L. L. Produção de leite a pasto. In: SIMPÓSIO SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA DE LEITE NO BRASIL, 1999, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA – CNPGL, 1999. p. 62-73.

MÜHLBACH, P. R. F. Sistema de produção intensiva de leite no RS. In: SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE, 2000, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: UPF, 2000. p. 11-21.

PHILLIPS, C. J. C. **Avances de la ciência de la producción lechera**. Zaragoza, Acribia, 1998. 419 p.

STUMPF JR., W.; BITENCOURT, D.; GOMES, J.F.; RIBEIRO, M.E.; VETROMILLA, M.; PEGORARO, L.M.C.; CHAVES, G.C. Sistemas de produção de leite. In: BITENCOURT, D.; PEGORARO, L.M.C.; GOMES, J.F.; VETROMILA, M.A.M.; RIBEIRO, M.E.R.; STUMPF JR., W. **Sistemas de pecuária de leite, uma visão na região de clima temperado**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. p. 29-60.

VAN SOEST. P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Corvallis: O&B Books, 1982. 374 p.

Manejo da matéria orgânica do solo

Introdução

O solo é constituído pela fase líquida, representada pela água armazenada num determinado momento, pela fase gasosa, da qual fazem parte o oxigênio, o gás carbônico, o metano e outros, pela fase mineral, constituída por minerais e/ou rochas em diferentes estágios de alteração e diferentes granulometrias (tamanhos de partícula), por uma fração orgânica, representada pela matéria orgânica (MO) pelos integrantes da fauna do solo, organismos vivos como ácaros, colêmbolos, térmitas, minhocas, etc.

O termo matéria orgânica (MO) do solo refere-se ao material orgânico total, incluindo os resíduos identificáveis de plantas (recursos primários), resíduos de animais e microrganismos (recursos secundários), MO dissolvida, substâncias liberadas por raízes de plantas, como gomas e mucilagens e substâncias húmicas (SHs) de estrutura mais complexa, como os ácidos húmicos e húmica. A MO do solo apresenta um papel importante no ciclo do carbono (C) do planeta e constitui-se o segundo maior compartimento de carbono do mundo, desconsiderando-se as reservas de combustíveis fósseis. Enquanto os estoques de C na atmosfera atingem 750 Pg (1 Pg = 10^{15} g) e o C armazenado na vegetação está ao redor de 550 Pg, a MO do solo armazena 1500 Pg de C. Somente o C existente nos oceanos supera o C armazenado no solo na forma de MO. Queimadas, a queima de combustíveis fósseis e a oxidação da MO do solo contribuem para a

manutenção, ou mesmo o incremento dos níveis de CO_2 na atmosfera. Na contramão deste processo está a fotossíntese, o processo mais eficiente e econômico de captura do CO_2 atmosférico, transformando o carbono presente no ar em tecido vegetal na presença de luz.

Dinâmica da matéria orgânica do solo

A quantidade de C adicionada ao solo em um agroecossistema depende das suas condições, do clima e da produtividade biológica das plantas utilizadas em cada sistema de cultura. A fertilidade do solo e, especialmente, a disponibilidade de nitrogênio (N) afetam diretamente a taxa de adição de resíduos vegetais e, conseqüentemente, a magnitude do balanço entre entradas e perdas de C e N no sistema. Enquanto as adições de C são diretamente dependentes da taxa de adição de resíduos vegetais ao solo, as perdas ocorrem, principalmente, pela oxidação microbiana dos resíduos vegetais e da MO do solo e pela lixiviação de compostos orgânicos solúveis, quando estes são transportados pela água da chuva para camadas mais profundas do mesmo, e pela erosão. A magnitude das adições e perdas de C num determinado agroecossistema determina sua direção e sustentabilidade ou a degradação. Ambas adição e perda de C do solo, dependem, direta ou indiretamente, do seu manejo. Quando as taxas de adição e perda se equivalem, o sistema atinge um estado estável. Geralmente, o revolvimento do solo potencializa as perdas por erosão e oxidação biológica da sua MO, especialmente sob ambientes tropical e subtropical. Sob altas temperaturas e umidade, o mínimo revolvimento do solo é determinante para o acúmulo de C e N.

Dependendo do manejo adotado, o solo pode funcionar como um reservatório de C (neste caso, ocorre aumento da MO e da sua qualidade) ou como fonte de CO_2 para a atmosfera. Nas últimas décadas, a concentração de C atmosférico tem aumentado, principalmente pela queima de combustíveis fósseis e oxidação da MO. A atividade agrícola tem contribuído com 1/3 da liberação total de CO_2 , o qual representa, aproximadamente, 50% dos gases que compõem o efeito estufa.

A capacidade de armazenamento de C pelo solo depende do clima, seu tipo (mineralogia, textura), tipo de vegetação e de seu manejo. O homem, pelo manejo adotado aos resíduos e ao solo, pode contribuir para o aumento da capacidade do mesmo em reter C por mais tempo. Por exemplo, sistemas de cultura que possuem a capacidade de alocar C a maiores profundidades

no perfil, via sistema radicular, representam uma importante contribuição para seu armazenamento no solo.

Especialmente em áreas degradadas e quando o sistema de culturas não inclui a utilização de plantas leguminosas, a disponibilidade de N é determinante para potencializar a produção de biomassa vegetal e, conseqüentemente, para definir se um determinado manejo do solo poderá conduzir o sistema à sustentabilidade ou à degradação. Lovato et al. (2000) avaliaram o efeito de sistemas de cultura, métodos de preparo do solo e adição de N mineral ao milho sobre o conteúdo de carbono orgânico total (COT) de um ARGISSOLO VERMELHO após 13 anos. Comparado ao conteúdo de COT original do solo da área experimental ($32,55 \text{ Mg ha}^{-1}$ na camada 0-17,5 cm), o sistema aveia/milho sob plantio direto e sem adição de N mineral, manteve o COT em estado estável ($32,60 \text{ Mg ha}^{-1}$) após 13 anos. No entanto, a adição anual de 180 kg ha^{-1} de N ao milho propiciou um acúmulo adicional de $2,25 \text{ Mg ha}^{-1}$ de COT no mesmo período, o que determinou um seqüestro adicional de $8,3 \text{ Mg ha}^{-1}$ de CO_2 atmosférico.

O processo de incorporação e perda de carbono orgânico no solo

No tecido vegetal das plantas, em base seca, existe em média 40% de Carbono (C), o restante são constituintes como Nitrogênio (N), Enxofre (S), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Zinco (Zn), Oxigênio (O), Hidrogênio (H) e outros. Coincidentemente, na MO do solo, o C representa, em média, entre 50 a 58% da sua composição em massa, reforçando que a construção da MO se dá a partir dos resíduos vegetais adicionados ao mesmo. Quando as plantas morrem ou suas partes caem sobre o solo, seus resíduos são depositados na superfície iniciando-se o processo de decomposição, por intermédio, inicialmente, da atividade da fauna e dos microrganismos. Os microrganismos do solo utilizam os resíduos vegetais como fonte de C e de energia para seu crescimento e multiplicação. Neste processo, nem todo o C adicionado pelas plantas permanece no solo. Somente uma parte (20%, em média) persiste por um determinado período de tempo, dependendo da sua forma, localização e constituição química e fará parte da sua MO. Os 80% restantes retornarão para a atmosfera na forma de CO_2 .

Ao mesmo tempo, e especialmente quando a adição de resíduos vegetais ao solo é pequena, como nos sistemas que apresentam pousio de inverno e/ou de verão, os microrganismos do solo, para sua sobrevivência,

utilizam parte do C armazenado na MO ali presente como fonte de C e de energia. Neste processo, uma percentagem do C é oxidada, liberando CO_2 e água, constituindo a taxa básica de mineralização anual da MO do solo. Esta taxa é maior para solos arenosos (média de 5% ao ano) do que para os argilosos (média de 2-3% ao ano) (dados de regiões subtropicais), e maior em regiões de clima quente e úmido do que em regiões de clima frio e/ou seco.

O balanço entre as adições e a taxa de perda de C do sistema (Figura 1) determina se o solo tenderá para o aumento, manutenção ou declínio do conteúdo de MO. A avaliação ou monitoramento da MO do solo no tempo ou a comparação do conteúdo de MO de um sistema a uma determinada condição de referência (por exemplo, uma área de mata nativa ou de campo nativo) constitui-se num indicador da qualidade do solo, já que a MO é extremamente sensível ao seu manejo e às ações humanas.

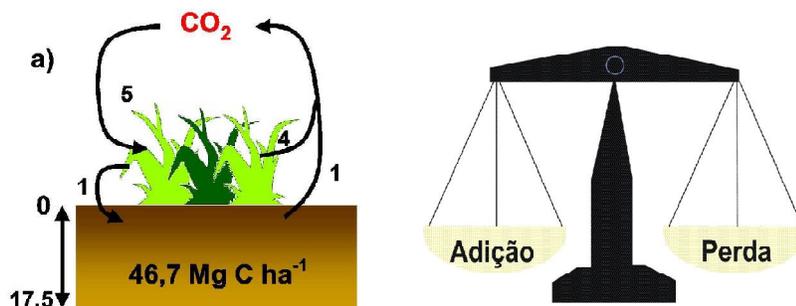


Fig. 1. Fluxos de C ($\text{Mg C ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$) e conteúdo de carbono orgânico total para a camada de 0-17,5 cm de um ARGISSOLO VERMELHO sob campo nativo com 220 g kg^{-1} de argila (sistema natural) (a) e representação esquemática do “estado estável” do conteúdo de carbono orgânico total do solo no sistema natural ao longo do tempo (b).

O balanço da MO no solo pode ser observado no exemplo a seguir. Assumindo-se um solo que tenha 1,7% de MO na camada 0-20cm (resultado obtido quando faz-se a análise, que corresponde a 1% de COT), em um hectare, tem-se 2.000 metros cúbicos de solo ($10.000\text{m}^2 \times 0,20\text{m} = 2000\text{m}^3$).

Se a massa de cada metro cúbico de solo é, em média, 1.500kg, adotando-se a densidade de 1,5, então, em um hectare, tem-se 3.000.000kg ($2.000\text{m}^3 \times 1.500\text{kg/m}^3 = 3.000.000\text{kg}$).

Assim, 1 % dessa massa (3.000.000kg de solo) equivale a 30.000kg de COT ou 52.000 kg de MO por hectare.

Nesta condição, um solo com 20% de argila poderá perder, em média, pelo menos 3% da MO existente na camada considerada, por hectare por ano, sob sistema de preparo com mínimo revolvimento (plantio direto). Isso implicaria em uma perda anual de 900kg de carbono orgânico por hectare ($30.000\text{kg} \times 3/100 = 900\text{kg}$).

Caso a adição anual de C, utilizando resíduos vegetais ou dejetos animais, seja inferior a esta quantidade de C perdida pelo sistema, a MO do solo tenderá a reduzir seu conteúdo, ao longo do tempo.

Sob o mesmo solo e condições climáticas, utilizando-se o preparo convencional intensivo para semeadura das culturas, a taxa anual de perda de MO poderá subir de 3% para 5% ao ano, por exemplo. Logo, para um conteúdo de 30.000 kg de COT por hectare, uma taxa de perda de 5% representa um decréscimo anual de 1.500kg por hectare. Portanto, especialmente para solos arenosos, o aumento da intensidade das operações de seu preparo determina um aumento da taxa de oxidação da MO e, conseqüentemente, constituindo-se numa prática que contribui para a redução do seu estoque no solo.

Para compensar essas perdas, é preciso utilizar um sistema de culturas bastante intensivo, envolvendo a adição de resíduos vegetais ao solo tanto no inverno quanto no verão, os quais são a fonte de carbono ou matéria orgânica. Por exemplo, para uma entrada equivalente a 900kg de carbono orgânico por hectare por ano no solo, é preciso adicionar o equivalente a 12.000kg de palha seca de milho ou qualquer outra resteva. Isso equivale a pelo menos a quantidade total de palha deixada sobre o solo de uma boa cobertura de inverno e da resteva de uma área de milho que tenha produzido pelo menos 6.000 kg/ha de grãos.

Matéria orgânica como indicador de qualidade do solo

A sustentabilidade de um determinado agroecossistema depende da ação de fatores externos, como a ocorrência de fenômenos naturais relacionados principalmente ao clima e do manejo dos fatores inerentes ao

sistema, os quais podem sofrer alterações via modificação no manejo do solo, água, vegetação e biodiversidade. Especificamente, o manejo do solo engloba todas as práticas que são ou que podem ser realizadas sobre um determinado agroecossistema, incluindo o seu preparo, sistema de culturas, tratamentos culturais, aplicação de agroquímicos, etc... Dentre as práticas de manejo do solo, o grau do seu revolvimento, o manejo da vegetação e da fertilidade são os fatores mais determinantes da sua qualidade, condição indispensável para a busca da sustentabilidade.

O conceito de qualidade do solo é centrado na habilidade do mesmo em atender funções específicas. Para Doran & Parkin (1994), qualidade do solo pode ser definida como a capacidade de um tipo específico para funcionar, dentro de um ecossistema natural ou manejado, sustentando a produtividade animal e das plantas, mantendo ou aumentando a qualidade da água e do ar, e suportando a saúde humana e habitação. A qualidade do solo tem duas partes: uma intrínseca, a qual refere-se à capacidade inerente do solo para sustentar o crescimento das culturas e outra dinâmica, que pode ser influenciada pela ação do homem (Carter, 2002). Atributos inerentes à qualidade do solo, como mineralogia e distribuição do tamanho de partículas, são vistos como estáticos e mostram poucas mudanças no tempo. Entretanto, atributos dinâmicos da qualidade do solo englobam aquelas propriedades que podem sofrer alterações em relativamente curtos períodos de tempo, como o conteúdo de MO, frações lábeis da MO, agregação e macroporosidade, em resposta ao manejo e uso antrópico e que são fortemente influenciadas por práticas agronômicas (Carter, 2002).

Estudos realizados em solos sob condição de sequeiro têm considerado a MO como um atributo-chave de suas qualidades (Doran & Parkin, 1994; Mielniczuk, 1999). Por exemplo, analisando as alterações no conteúdo de COT de um **argissolo vermelho** previamente degradado pelo preparo convencional, mantido sob diferentes sistemas de culturas após 16 anos em plantio direto, Pillon (2000) observou que os sistemas de cultura com maior adição de resíduos vegetais e de N, via fixação simbiótica, proporcionaram maior incremento no conteúdo de COT e nitrogênio total (NT) ao longo do tempo. O aumento do conteúdo de MO no solo proporcionou melhorias na agregação (Paladini & Mielniczuk, 1991), na fertilidade e na qualidade ambiental, pelo seqüestro de CO₂ atmosférico. Esta estreita relação entre as alterações no conteúdo de MO nos solos de regiões tropicais e subtropicais com outros atributos, também indicadores de melhoria de qualidade, confirma que a dinâmica da MO no ambiente é relacionada com diversas propriedades químicas, físicas e biológicas, fundamentais para que um solo

de qualidade exerça suas funções básicas.

Vários estudos têm objetivado identificar conjuntos de atributos ou propriedades do solo que possam servir como indicadores de sua qualidade. Dentre os indicadores químicos, a alteração no conteúdo da MO, promovida por sistemas de manejo, tem sido freqüentemente citada como um indicador de qualidade do solo e dos sistemas de manejo utilizados. Alterações no conteúdo de MO se processam a médio e longo prazos, fato que requer monitoramento dos parâmetros indicadores, ao longo do tempo, em experimentos ou avaliações em sistemas de produção de longa duração.

Teor e conteúdo de matéria orgânica do solo

Uma das grandes dificuldades observadas na interpretação de estudos envolvendo MO do solo reside na falta de rigor conceitual entre os termos “teor e conteúdo”. Os termos não são sinônimos e representam grandezas diferentes.

Teor dá idéia de parte de um todo, expresso em porcentagem, relação massa/massa ou volume/volume. Por exemplo, 2% de MO significa que existem 2kg de MO em cada 100 kg de solo.

Adicionalmente, um dos principais motivos de erros na interpretação das variações na MO, ao longo do tempo, consiste em desconsiderar as alterações na densidade do solo. Por exemplo, incrementos no teor de MO do solo podem determinar redução na sua densidade, pelo aumento da agregação e porosidade. Em função dessas ponderações, é sempre mais adequado expressar as variações da MO em termos do conteúdo de MO ou conteúdo de carbono orgânico total (COT) do solo, já que o termo **conteúdo** reflete a expressão de uma determinada quantidade de massa por unidade de volume de solo ou área de superfície, ambos referentes a uma camada conhecida de solo, levando em conta as alterações na sua densidade.

Uma analogia ajuda a entender tais conceitos, completando-se o volume de um recipiente qualquer com solo de duas maneiras. Assumindo-se uma amostra de solo coletada da camada 0-20cm e cuja análise de MO apresentou um teor de 10 g kg⁻¹ ou 1%, ao completar um recipiente de volume conhecido com este solo, por exemplo, um copo de 200 mL, de forma que o mesmo seja simplesmente solto dentro do copo e proceder-se a pesagem, ter-se-á um valor de massa de 162,80g, por exemplo. Nesta situação, o **teor** de MO do solo continua sendo 1% e o **conteúdo** de MO

contido no recipiente será de **1,628g**. Por que 1,628g de MO no copo? A explicação é a seguinte: se o solo possui 1% de MO, então, a cada 100g existe 1g de MO; como no copo couberam 162,80g de solo, por uma regra de três direta, em 162,80g existirão 1,628g de MO.

No entanto, tomando-se o mesmo solo, com teor de MO (1%) e, preenchendo-se um outro copo de volume idêntico ao anterior (200mL), porém, compactando a amostra dentro do copo, obtivéssemos uma massa de 308,91g, o conteúdo de MO seria de **3,089g**. Portanto, para um solo com um determinado teor de MO, é possível obter-se diferentes valores do seu conteúdo total, variando-se a densidade, ou seja, a quantidade de massa de solo que existe num volume conhecido. Portanto, é preciso ter cautela na interpretação de resultados de análises de MO do solo, especialmente se as alterações na sua densidade não são conhecidas.

Recomendações

Sistemas de manejo que contemplem sistemas de culturas com máxima adição de resíduos vegetais ao solo (uso de plantas de cobertura, de inverno e de verão, incluindo plantas leguminosas ou o uso de dejetos animais) e o revolvimento mínimo do solo (uso de semeadura direta ou cultivo mínimo) propiciam a manutenção ou incremento do seu conteúdo de MO do solo, ao longo do tempo.

Para manter ou até aumentar a MO do solo é fundamental adotar as seguintes recomendações:

- 1) jamais queimar os resíduos vegetais mantidos em sua superfície;
- 2) realizar periodicamente a análise de solo e planejar o manejo da sua propriedade com um técnico, adotando programas de adubação compatíveis com os princípios da manutenção e melhoria gradativa de sua fertilidade;
- 3) reduzir, ao máximo, a ocorrência de erosão hídrica/eólica do solo, executando programas de terraceamento, manejo de entre-terraços com culturas de cobertura, realizando descompactação mecânica e/ou biológica, etc.

Adicionalmente, é importante salientar que práticas como a ensilagem determinam a retirada de todos os resíduos vegetais da parte aérea das culturas ensiladas, o que determina uma redução muito drástica na quantidade de C aportada ao solo. Neste caso, é importante que, dentre

outras práticas:

a) somente seja efetuada a ensilagem numa mesma área uma única vez ao ano; b) caso seja ensilada uma cultura de verão, incluir uma cultura para produção de biomassa vegetal como cobertura do solo no período invernal, de preferência que contenha plantas leguminosas; c) em caso de confinamento, que os dejetos animais, devidamente estabilizados, retornem à área ensilada, visando a reciclagem de nutrientes.

Referências bibliográficas

CARTER, M.R. Soil quality for sustainable land management: organic matter and aggregation interactions that maintain soil functions. **Agronomy Journal**, Madison, v. 94, p. 38-47, 2002.

DORAN, J.W.; PARKIN, T.B. Defining and accessing soil quality. In: DORAN, J.W.; COLEMAN, D.C.; BESDICEK, D.F.; STEWART, B.A. (Ed.) **Defining soil quality for sustainable environment**. Madison: Soil Science Society of America, 1994. p. 3-21. (Special Publication, 35)

LOVATO, T.; MIELNICZUK, J.; DEBARBA, L.; FERNANDES, F.F.; VEZZANI, F.M.; PILLON, C.N. Seqüestro de CO₂ em um argissolo vermelho sob diferentes preparos, sistemas de cultura e níveis de N mineral. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 13., 2000, Ilhéus. **Anais...** Ilhéus: CEPLAC, 2000. p. 392-393.

MIELNICZUK, J. Matéria orgânica e sustentabilidade de sistemas agrícolas. In: SANTOS, G.A.; CAMARGO, F.A.O. (Ed.) **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre: Genesis, 1999. p. 1-8.

PALADINI, F.L.S.; MIELNICZUK, J. Distribuição de tamanho de agregados de um solo podzólico vermelho-escuro afetado por sistemas de cultura. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.15, p. 135-140, 1991.

PILLON, C.N. **Alterações no conteúdo e qualidade da matéria orgânica do solo induzidas por sistemas de cultura em plantio direto**. 2000. 232 p. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

Forrageiras e pastagens para produção de leite

Pastagem

O que é uma pastagem?

O termo pastagem se refere a uma determinada área de terra, com vegetação predominante de plantas forrageiras, onde animais permanecem e se alimentam diretamente. Além do pasto (forragem), os animais devem dispor de água e condições de conforto térmico (sombra, quebra-ventos).

Portanto, é um sistema que envolve relações entre solo, plantas e animais, sob a influência do clima e do manejo.

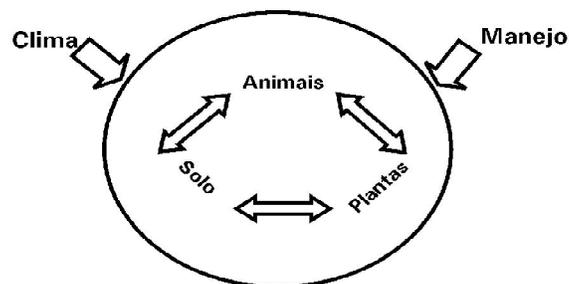


Fig. 1. Esquema representativo de uma pastagem.

Quais são os principais tipos de pastagem?

Pastagem de campo natural

Os campos naturais da Região Sul são constituídos por um grande número de espécies forrageiras e não forrageiras. Apresentam maior crescimento no período primavera/verão, com forragem de média qualidade. No outono/inverno, pouca produção de forragem e com baixo valor nutritivo.

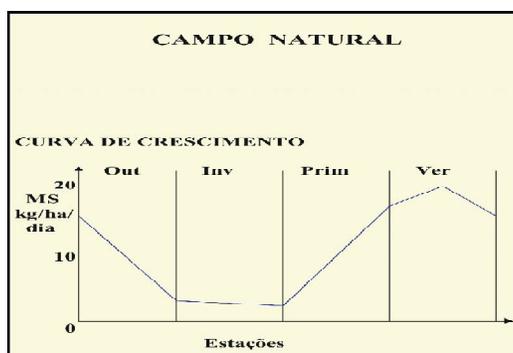


Fig. 2. Curva de crescimento de uma pastagem de campo natural

Pastagem de campo natural melhorado

Os campos naturais podem ser melhorados pela introdução de espécies forrageiras de alto rendimento e qualidade de forragem, associada à práticas de correção/adubação do solo, quando necessário.

Pastagem cultivada

No Sul do Brasil, é possível o cultivo e a utilização de pastagens durante todo o ano. Podem ser estabelecidas pastagens de inverno, a partir de forrageiras que apresentam crescimento no período outono/inverno/primavera, e pastagens de verão, com forrageiras que crescem no período primavera/verão/outono.

Como se faz o melhoramento do campo natural?

Uma pastagem de campo natural pode ser melhorada, realizando práticas para diminuir a presença de espécies não forrageiras, e para

favorecer o estabelecimento de espécies forrageiras de alta produção e qualidade. A pastagem deve ser roçada bem rente ao solo no fim do verão ou início do outono; se o terreno for muito irregular (buracos, cupins) pode-se fazer uma gradagem superficial. Logo a seguir devem ser semeadas as espécies melhoradoras, a lanço em cobertura (trevos, cornichão, azevém), ou com máquina semeadora (aveia-preta). A quantidade de sementes por hectare em uma pastagem consorciada pode ser: azevém – 15 a 20 kg; trevo-branco – 2 a 3 kg; trevos vermelho e vesiculoso – 6 a 8 kg; cornichão – 6 a 8 kg; cornichão El Rincón – 4 a 6 kg; aveia-preta – 60 a 80 kg.

Para um melhor estabelecimento e crescimento das espécies melhoradoras recomenda-se:

- distribuir bem as sementes na área;
- usar sementes de boa qualidade (germinação e pureza);
- fazer inoculação das sementes (trevos e cornichão);
- fazer calagem e adubação, quando necessário;
- iniciar o pastejo quando a pastagem estiver bem estabelecida;
- fazer pastoreio rotativo com lotação adequada;
- manejar de forma a permitir que as espécies possam sementar;
- roçar, no fim do verão/início do outono, para favorecer a germinação das sementes;
- fazer adubação anual de manutenção, no outono.

Quando e por que fazer uma pastagem cultivada?

As pastagens cultivadas devem ser implantadas para intensificar (aumentar) a produção de leite, quando a vegetação não é originalmente de campo natural, ou quando já está modificada pelo cultivo de lavouras.

Quais as principais espécies para a implantação de pastagens cultivadas de verão na região Sul?

Espécies anuais

Gramíneas: milheto; sorgo-de-pastejo; capim-sudão; capim-papuã

Leguminosas: feijão-miúdo.

Observação: o capim-papuã pereniza-se por ressemeadura natural.

Espécies perenes

Gramíneas: hemartria; capim-nilo; Tifton 85; quicuiu; braquiária; capim-elefante.

Leguminosas: alfafa; amendoim-forrageiro.

Quais as principais espécies para a implantação de pastagens cultivadas de inverno na região Sul ?

Manejo de pastagens

Espécies Anuais

Gramíneas: aveia-preta; aveia-branca; centeio; triticales; trigo.

Leguminosas: ervilhaca; ervilha-forrageira; trevo-alexandrino.

Espécies perenes ou perenizadas por ressemeadura natural

Gramíneas: azevém; capim-lanudo

Leguminosas: trevo-branco; cornichão; trevo-vermelho; trevo-vesiculososo; cornichão *El Rincón*.

Outras: chicória

Como manejar adequadamente as pastagens?

No manejo da pastagem deve-se buscar maximizar a produção, a qualidade e o aproveitamento da forragem, garantindo a manutenção e elevação da fertilidade do solo. Para tanto, deve-se evitar o subpastejo, que reduz a qualidade e o aproveitamento da forragem, o superpastejo, que reduz a produção de forragem, os teores de matéria orgânica e de nutrientes do solo, e o uso contínuo, que enfraquece as plantas e impede a re-semeadura das espécies forrageiras (veja capítulo Manejo da matéria orgânica do solo). Recomenda-se utilizar as pastagens em sistema de pastoreio rotativo, com lotações adequadas.

O que é pastoreio rotativo?

É um sistema de manejo em que as pastagens são divididas em áreas menores, onde se alterna um período de pastejo com um período de descanso. Pode ser planejado com piquetes fixos, ou em faixas.

Quais as vantagens do pastoreio rotativo?

Os períodos de descanso fortalecem as plantas, proporcionando um maior desenvolvimento das raízes e acúmulo de reservas, resultando em rebrotes mais vigorosos, maior resistência à seca, melhor aproveitamento dos nutrientes do solo e maior produção de forragem.

Além disso, o pastoreio rotativo proporciona uma melhor distribuição de esterco e urina na pastagem, controle de parasitas (vermes, carrapatos), e melhor aproveitamento da forragem, resultando em maior produção de leite.

Quais são as regras básicas do pastoreio rotativo?

1) Duração do período de pastejo: os animais não devem comer o rebrote. Recomenda-se que seja de 3 dias, no máximo.

2) Duração do período de descanso: deve ser o suficiente para acumular uma boa quantidade de forragem, sem perder qualidade. Pode variar entre 20 e 60 dias, conforme o tipo de pastagem, seu crescimento, e manejo para ressemeadura natural.

Qual deve ser o tamanho da pastagem?

O tamanho que deve ter uma pastagem depende:

- da quantidade de vacas a alimentar;
- do tipo de pastagem e sua produção média de forragem;
- da utilização de outros alimentos (silagem, feno e ração).

A área deve ser suficiente para alimentar todas as vacas e novilhas e garantir o crescimento e duração da pastagem. Com base em avaliações de diferentes tipos de pastagem no Rio Grande do Sul, pode-se calcular o número adequado de vacas por hectare, nos sistemas de produção de leite.

Pastagem de campo natural

Considerando-se uma produção média anual de 25.000 kg/ha de forragem verde, têm-se um crescimento diário de 68 kg/ha, suficiente para alimentar, no máximo, uma vaca em lactação (de baixo potencial de produção), no período de um ano.

Pastagem de campo natural melhorado

Considerando-se uma produção média anual de 50.000 kg/ha de forragem verde, tem-se um crescimento diário de 137 kg/ha, suficientes para alimentar duas vacas em lactação (de médio potencial de produção), no período de um ano.

Pastagem cultivada de inverno (azevém + aveia + trevo + cornichão)

Considerando-se uma produção média de 45.000 kg/ha de forragem verde (Região Sul) num período de 8 meses (240 dias), têm-se um crescimento diário de 187 kg/ha, suficiente para alimentar, no máximo, duas vacas em lactação (de médio a alto potencial de produção), no período de maio a dezembro.

Pastagem Cultivada de Verão (milheto)

Considerando-se uma produção média de 40.000 kg/ha de forragem verde num período de mais ou menos 140 dias, se tem um crescimento diário de 285 kg/ha, suficientes para alimentar, no máximo, três vacas em lactação (de médio potencial de produção), no período de dezembro a abril.

Observações:

a) Se as vacas receberem diariamente outros alimentos (silagem, feno e ração), o número de vacas por hectare pode ser aumentado, até um limite em que o crescimento e duração da pastagem não sejam prejudicados.

b) A suplementação com outros alimentos, além da pastagem, torna-se obrigatória para vacas de alto potencial de produção.

c) As lotações dependem da disponibilidade de forragem, que varia conforme a fertilidade do solo e as estações do ano. Portanto, podem ser maiores em solos de alta fertilidade natural ou fortemente adubados, e nos períodos de maior crescimento das pastagens.

Exemplo:

Que tamanho deve ter uma pastagem cultivada de inverno para alimentar 12 vacas, que não receberão outra alimentação?

$$12 \text{ vacas} / 2 \text{ vacas por hectare} = \mathbf{6 \text{ hectares}}$$

Observação: é melhor sobrar forragem do que faltar.

Como fazer o planejamento do pastoreio rotativo?

Pastoreio rotativo em piquetes

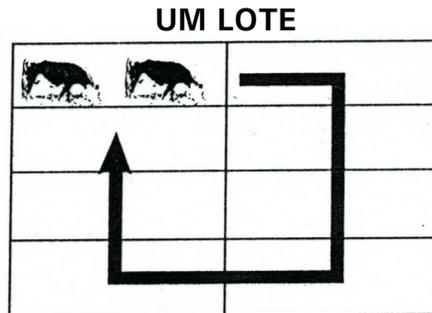


Fig.3. Esquema de pastoreio rotativo em piquetes (Fonte: Rodrigues & Reis, 1997)

Para o cálculo do **número de piquetes** é preciso, primeiro, estabelecer a duração do período de descanso (PD) e do período de pastejo (PP). Quando se utiliza PD e PP variáveis, o planejamento deve considerar o **maior PD** e o **menor PP**.

Exemplo: PD = 28 a 35 dias
PP = 1 a 2 dias

Número de piquetes = $(PD / PP) + 1$

Número de Piquetes = $(35 / 1) + 1 = 35 + 1 = 36$ piquetes

Observação: para manejar dois lotes de animais na mesma pastagem, teremos:

Número de piquetes = $(PD / PP) + 2$

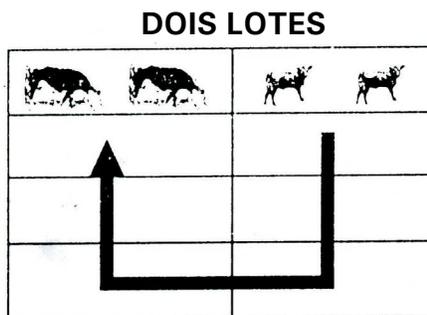


Fig.3. Esquema de pastoreio rotativo com 2 lotes de animais (Fonte: Rodrigues & Reis, 1997)

Para calcular o **tamanho dos piquetes**, é preciso considerar:

- a quantidade de vacas;
- o tipo da pastagem e sua lotação adequada;
- o número de piquetes (já calculado).

Exemplo: número de vacas = 12

Pastagem de inverno = lotação de até 2 vacas por hectare

Tamanho do piquete = (total de vacas/lotação) / nº de piquetes

Tamanho dos piquetes = $(12/2)/36 = 6/36 = 0,167$ hectares (ou 1.670 m²)

Resumo: para 12 vacas, em pastagem de inverno, planeja-se uma pastagem de 6 hectares que será dividida em 36 piquetes com 1.670 m² cada um que será pastejado em 1 dia e ficará em descanso por até 35 dias.

Pastoreio rotativo em faixas

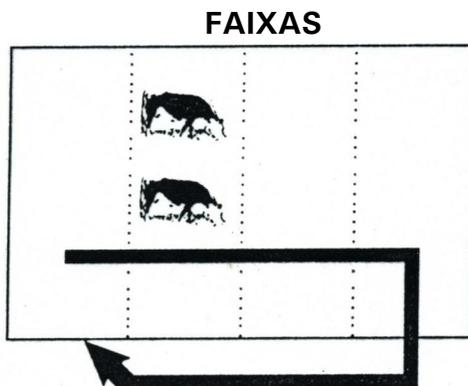


Fig. 5. Esquema de pastoreio rotativo em faixas (Fonte: Rodrigues & Reis, 1997)

Para conduzir o pastejo rotativo em faixas, utilizam-se cercas elétricas móveis, com fita plástica e piques (tramas) de PVC, que são materiais leves e facilitam o manejo. Em geral, as faixas são mudadas diariamente.

Os Períodos de pastejo não devem ser maiores que dois dias. Os períodos de descanso devem ser suficientes para um crescimento de 20 a

25 cm de altura (mais ou menos um palmo) em pastagem de inverno, e para um crescimento de 25 a 40 cm de altura (um a dois palmos) em pastagens de verão, com exceção do sorgo e das forrageiras de porte mais alto, como o capim-elefante.

Para o cálculo do tamanho da faixa, considera-se que em pastagem de inverno, com 20 a 25 cm de altura, são necessários mais ou menos 140 m² por vaca por dia, e que, em pastagem de verão, com 30 a 40 cm de altura (milheto; capim-papuã), são necessários mais ou menos 95 m² por vaca/dia.

Exemplo: 12 vacas
pastagem de milheto - 95 m² por vaca

Tamanho da faixa diária = $12 \times 95 = 1.140 \text{ m}^2$
Supondo-se um potreiro que tenha 100 m de frente a fundo, calcula-se a largura da faixa dividindo-se:

$$1.140 \text{ m}^2 / 100 \text{ metros} = 11,4 \text{ metros}$$

Cada Faixa terá 11,4 metros de largura e 100 metros de comprimento

Como implantar uma boa pastagem de inverno?

Uma boa pastagem de inverno deve ser constituída por uma mistura (consorciação) de forrageiras de clima temperado, gramíneas e leguminosas, que tenham grande potencial de produção de forragem de qualidade superior. Neste sentido, recomenda-se uma pastagem constituída por: azevém + aveia-preta + trevo (branco ou vermelho ou vesiculoso) + cornichão (ou lótus *El Rincón*).

1) Escolha da Área: a área para estabelecimento da pastagem deve estar próxima ao local de ordenha e alimentação das vacas, com fácil acesso a sombra, aguada ou bebedouro; áreas pedregosas ou com declive excessivo, bem como áreas encharcadas e inundáveis, devem ser evitadas.

2) Análise do Solo: para que se possam conhecer as condições de fertilidade; a retirada das amostras e a recomendação de correção e adubação devem ser orientadas pelos agentes de Assistência Técnica.

3) Preparo da área
convencional: aração + gradagem
cultivo mínimo: escarificação ou gradagem leve
plantio direto: roçada ou dessecação

4) Calagem (quando necessária, conforme dose recomendada), com calcário dolomítico, distribuído uniformemente sobre a área convencional: metade antes da aração e metade após a aração. Cultivo mínimo: metade da dose, antes da gradagem. Plantio direto: a terça parte da dose, em cobertura sobre o solo.

5) Adubação (quando necessária, conforme doses recomendadas), com adubo formulado, somente fosfatos e ou esterco. No plantio convencional e no cultivo mínimo: distribuição a lanço, seguida de gradagem. No plantio direto: com máquina semeadeira, ou em cobertura sobre a pastagem.

6) Época de semeadura: a partir de março

7) Densidade de semeadura e qualidade mínima das sementes a serem utilizadas na consorciação:

FORAGEIRAS	kg/ha	% germinação	% pureza
Aveia-preta	60	80	95
Azevém	20	70	95
Trevo branco	2	70	95
Trevo vermelho ou vesiculoso	6	70	95
Cornichão	6	65	95
Lótus <i>El Rincón</i>	4	65	95

8) Profundidade de semeadura

Aveia-preta: 3 a 5 cm

Azevém, trevos, cornichão: até 1 cm

9) Modo de semeadura

convencional, cultivo mínimo e plantio direto:

aveia preta: a lanço e tapar com grade, ou com máquina semeadeira
 azevém, trevos, cornichão: a lanço e passar rolo ou grade caturrita.

Como utilizar adequadamente a pastagem de azevém + aveia-preta + trevo + cornichão?

Recomenda-se o pastoreio rotativo, com:

Período de pastejo: 1 a 2 dias.

Período de descanso: 25 a 40 dias.

Para uma maior duração da pastagem, recomenda-se uma adubação anual de manutenção no início de seu período de maior crescimento (outono), e práticas que favoreçam a ressemeadura natural.

O manejo deve ser feito de forma a se aproximar das condições ideais para cada uma das espécies da consorciação. Assim, recomendamos que o primeiro pastejo seja realizado quando a pastagem atingir 20 a 25 cm de

altura (mais ou menos um palmo). A pastagem deve ser rebaixada até 5 cm de altura, ao final do primeiro período de pastejo.

O período médio de descanso deve ser de 30 dias. Do segundo pastejo em diante, a pastagem deve ser rebaixada a 10 cm de altura, após cada período de pastejo.

Para favorecer a produção de sementes das forrageiras, o período de descanso deve ser aumentado para 40 dias, a partir de 15 de outubro.

Para favorecer o restabelecimento no início do outono (março), a pastagem deve ser bem rebaixada por pastejo intenso, roçada, dessecação ou gradagem superficial. Recomeçar a utilizar somente quando a pastagem atingir uma altura de 20 a 25 cm.

Se conveniente, a ressemeadura com aveia-preta pode ser feita com máquina de plantio direto, ou mesmo a lanço, quando se utiliza gradagem superficial.

Eventuais sobras de pasto podem ser aproveitadas por outros lotes de animais.

Forragens conservadas

Por que utilizar forragens conservadas na produção de leite?

O principal objetivo do uso de forragens conservadas é suprir a alimentação das vacas nos períodos de menor crescimento ou de impossibilidade de utilização das pastagens.

As forragens conservadas são também importantes para um melhor equilíbrio da alimentação, nos sistemas de produção de leite a pasto.

Quais são as forragens conservadas mais indicadas para produção de leite?

As **silagens de milho e de sorgo**, devido ao alto rendimento de forragem, boas características fermentativas e facilidade para a ensilagem.

Ainda pouco utilizados, **o feno e silagem pré-secada**, produzidos a partir de forrageiras em período de intenso crescimento, constituem-se numa

reserva forrageira de alta qualidade para a produção de leite.

Como fazer uma boa produção de silagem de milho ou sorgo?

As lavouras de milho ou sorgo devem ser conduzidas para silagem da mesma forma que para a produção de grãos, tanto para ter um alto rendimento de forragem, como para ter uma silagem de melhor qualidade. Uma alta quantidade de grãos resulta numa melhor fermentação e mais energia da silagem.

Uma boa lavoura depende das condições de fertilidade do solo e das práticas de cultivo. Somente com a análise do solo é possível saber se é necessário e como proceder em relação à calagem e adubação. Pesquisas têm mostrado que o milho apresenta grande resposta à calagem em solos ácidos.

Para a implantação e condução das lavouras, deve-se observar:

- os procedimentos adequados de preparo da área;
- a qualidade das sementes e as variedades recomendadas para a região;
- a melhor época de semeadura e a quantidade certa de sementes;
- o controle das plantas invasoras e das pragas (lagartas, por exemplo).

Para conseguir uma silagem de boa qualidade, é preciso também observar alguns aspectos importantes.

1) Ponto de Colheita: para uma boa fermentação, a umidade da forragem deve estar entre 64 % e 70 %; umidades mais altas ou mais baixas resultam em perdas de valor nutritivo da silagem. Para o milho, uma forma prática de determinar o ponto certo de colheita é observando, nos grãos da parte central das espigas, a chamada "linha do leite", que separa a parte já endurecida dos grãos da parte ainda farinácea. Quando metade ou até a quarta parte do grão ainda está farinácea, é o momento certo de fazer a colheita para silagem. No caso do sorgo, a colheita deve ser feita quando os grãos não estiverem mais leitosos, ou seja, quando estiverem farináceos e endurecidos, em toda a panícula.

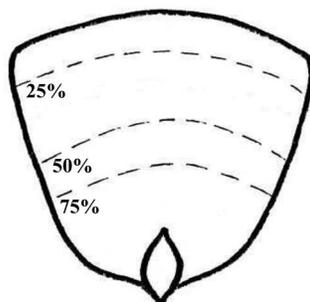


Fig. 6. Visualização da "linha do leite"

1) Tamanho dos pedaços: a picagem da forragem deve ser feita em pedaços de mais ou menos 1 cm; pedaços maiores que 2 cm dificultam a compactação da massa verde e a fermentação.

2) Compactação da forragem: o objetivo principal de uma boa compactação é a expulsão do ar da massa de forragem verde, condição necessária para a fermentação; além disso, resulta em maior quantidade de forragem armazenada no silo.

3) Tempo para fechamento do silo: deve ser o menor possível; um tempo de até 3 a 4 dias não chega a comprometer a qualidade da silagem.

4) Vedação: a presença de ar na massa de forragem interfere negativamente na fermentação; é preciso cobrir o silo sem deixar bolsões de ar ou furos na lona.

5) Tempo mínimo necessário para abrir o silo: 21 dias após o fechamento.

6) Cuidados para a retirada de silagem: aberto o silo em uma de suas extremidades, a silagem deve ser retirada, diariamente, em fatias de espessura não menores que 10 a 15 cm.

Observações:

a) Para o cálculo da quantidade de silagem a produzir, pode-se considerar um consumo diário de 10 kg por vaca.

b) O sorgo, por suas características de resistência à seca e também ao excesso de umidade no solo, é mais recomendado que o milho para a metade sul do Estado do Rio Grande do Sul e áreas de várzea.

Como produzir silagem pré-secada?

Em princípio, pode-se fazer silagem pré-secada com qualquer espécie forrageira. Entretanto, destacam-se as que apresentam maiores

quantidades de açúcares solúveis na forragem, como as gramíneas aveia, azevém, milheto e capim-papuã.

A silagem pré-secada deve ser feita quando as forrageiras estão em seus períodos de maior crescimento e qualidade de forragem. Nesta fase, a umidade da forragem está acima de 85 %. Para ensilar é preciso reduzir a umidade a mais ou menos 65 %. Portanto, a forragem deve ser cortada e permanecer ao sol por 4 a 6 horas, para sofrer um murchamento. A partir daí, o processo é semelhante ao da produção de silagem de milho ou sorgo, ou seja, a forragem deve ser recolhida, picada, levada ao silo, compactada, vedada, fermentada e conservada.

Como produzir Feno?

Pode-se fazer feno com qualquer espécie forrageira, que deve ser cortada em período de crescimento, quando apresenta forragem de maior valor nutritivo, e quando não há previsão de chuvas para os dias seguintes. Forrageiras com caules mais finos têm maior facilidade de secagem.

Na secagem ao sol, a forragem deve revirada diariamente, até baixar seu teor de umidade de 85 % para aproximadamente 15 %. Na prática, quando se torce um punhado de forragem seca e não aparece umidade, o feno está pronto para ser armazenado.

Os fenos devem ser armazenados em fardos ou em pilhas (medas), protegidos das chuvas.

A cana-de-açúcar como reserva de forragem

Em que condições se pode produzir cana-de-açúcar no Rio Grande do Sul?

Nas regiões menos frias, em solos férteis ou com adubação adequada. A cana-de-açúcar não deve ser cultivada em solos arenosos ou muito úmidos.

A área deve ser preparada com aração e gradagem. Em sulcos com 20 cm de profundidade espaçados de 1,2 metros, são colocadas deitadas as mudas (canas), cortadas em estacas com 3 a 4 nós, e cobertas com 10 cm de terra. O canavial deve ser mantido limpo (capinado) até o fechamento da

área. Os cortes anuais devem ser feitos bem rente ao chão, com facão bem afiado. Após o rebrote, a área pode ser escarificada ou capinada e adubada.

Como utilizar a cana-de-açúcar na alimentação das vacas?

Depois de cortada, a cana não deve ser armazenada por muitos dias. Deve ser fornecida aos animais picada (moída), em cochos. Recomenda-se uma suplementação com alimento concentrado para vacas em lactação alimentadas com cana-de-açúcar. Ótimos resultados podem ser obtidos com apenas 1 kg de farelo de arroz integral por vaca por dia.

Para uma maior durabilidade do canavial, deve-se evitar cortá-lo no outono.

Alimentos concentrados (ração)

É necessário usar ração na produção de leite a pasto?

A lógica da produção de leite a pasto é alimentar as vacas aproveitando, ao máximo, a forragem das pastagens, que tem menor custo que as forragens conservadas e que os alimentos concentrados. Entretanto, deve-se considerar que a suplementação estratégica, com alimentos concentrados de baixo custo, pode trazer mais rentabilidade e sustentabilidade aos sistemas de produção de leite a pasto.

Em que situação seria estrategicamente recomendável a utilização de alimentos concentrados?

- a) em sistemas de produção com vacas de médio a alto potencial de produção de leite.
- b) para vacas até os 100 primeiros dias de lactação, principalmente, para novilhas de primeira cria, que ainda precisam crescer.
- c) para recuperação de vacas magras.
- d) para vacas no período pré-parto (15 dias antes)

Quais seriam os alimentos concentrados de baixo custo?

Os subprodutos e resíduos de agroindústrias locais, e as silagens de grãos úmidos produzidas na propriedade. Exemplos: farelo de arroz integral, casca de soja, silagem de grãos úmidos de milho e de sorgo.

Como fazer silagem de grãos úmidos?

Os grãos (milho ou sorgo) devem ser colhidos quando ainda não estão completamente secos, devendo estar com umidade entre 32 % e 38 %. Para o milho, na prática identifica-se o momento de colher quando os grãos do meio das espigas apresentam a cor preta na parte de baixo dos grãos (ponto preto).

Os grãos debulhados podem ser moídos ou somente quebrados, o que pode ser feito com máquina forrageira. Em pequenos silos, de preferência em área coberta, os grãos quebrados ou moídos devem ser bem compactados. Fecha-se o silo com lona de boa qualidade, para garantir uma vedação perfeita. Em três a quatro semanas a silagem estará pronta, conservando-se por longo tempo com o silo fechado.

As maiores vantagens deste sistema de conservação são:

- as áreas são liberadas mais cedo para outros cultivos, devido à colheita antecipada;
- não há perdas de quantidade e de qualidade durante o armazenamento (ratos, mofos, gorgulhos, etc...);

Como utilizar a silagem de grão úmido como ração?

O material ensilado se apresenta como um farelo quase seco. Abrindo-se uma ponta do silo, a silagem deve ser retirada diariamente, em fatias não inferiores a 10 cm. Pode ser dada pura aos animais, ou misturada com outros farelos, silagens ou fenos.

Referências bibliográficas

GOMES, J.F.; REIS, J.C.L. Produção de forrageiras anuais de estação fria no litoral sul do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 4., p. 668-674, 1999.

GOMES, J.F.; STUMPF Júnior, W. ; RIBEIRO, M.E.R. Produção de alimentos em sistemas de produção de leite. In: BITENCOURT, D.; PEGORARO, L.M.C.; GOMES, J.F.; VETROMILA, M.A.M.; RIBEIRO, M.E.R.; STUMPF JR., W. **Sistemas de pecuária de leite, uma visão na região de clima temperado**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. p. 61-99.

REIS, J.C.L.; PRIMO, A.T. Avaliação de forrageiras cultivadas em terras baixas do sudoeste do Rio Grande do Sul. 2. Espécies de estação quente. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 26., 1989, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1989. p.22.

RODRIGUES, R.L.A.; REIS, R.A. Conceituação e modalidades de sistemas intensivos de pastejo rotacionado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14, 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 1-24.

Capítulo 4

Andréa Mittelmann

Principais espécies forrageiras

Introdução

Existem muitas espécies de plantas que podem ser usadas como pastagem para o gado. Estas espécies se dividem de acordo com o período de desenvolvimento (inverno ou verão), quanto ao ciclo de vida (anual ou perene) e quanto à família botânica, sendo as mais utilizadas as gramíneas e as leguminosas.

Ao escolher uma espécie forrageira, devem ser consideradas sua produtividade e qualidade nutritiva, além de sua adaptação ao clima e tipo de solo do local.

Este capítulo visa complementar o anterior, apresentando mais detalhes sobre as principais forrageiras recomendadas para cultivo nos Estados da Região Sul.

De inverno

Azevém

É uma **gramínea anual** que apresenta alta produção e qualidade de forragem. Resiste ao pastejo e a excessos de umidade, suportando altas lotações. Pode ser manejada para permitir a ressemeadura natural, ou seja, a produção e a queda das sementes na terra, não sendo necessário semear todos os anos.

A semeadura deve ser realizada no outono, preferencialmente de março a maio. É recomendado o uso de 20 a 30 kg de semente por hectare. O azevém pode ser semeado à lanço ou em linhas, mas a semente não deve ficar a uma profundidade maior que 1 cm.

O pastejo deve iniciar quando as plantas chegarem a cerca de 20 cm de altura e encerrar quando restarem ainda 7 a 10 cm de altura.

A maior parte do azevém comercializado é identificado como cultivar Comum. Estão registradas também as cultivares LE-284 e Eclipse.

Aveia

Gramínea anual produz forragem mais cedo que o azevém, mas também floresce mais cedo. Não se adapta a solos muito úmidos.

A mais utilizada para pastagens é a aveia-preta. Já existem variedades de aveia-branca selecionadas para produção de forragem, porém são mais sensíveis a doenças.

A aveia para forragem deve ser semeada em março ou abril, com 60 kg de semente por hectare para a aveia preta e 80 kg para a aveia-branca. Para melhor germinação, as sementes devem ficar a uma profundidade de 3 a 5 cm no solo.

O pastejo deve ser iniciado quando as plantas atingirem aproximadamente 30 cm de altura, o que acontece cerca de 45 a 60 dias após a semeadura, e os animais devem ser retirados quando ainda houver um resíduo de 7 a 10 cm de altura, para permitir um melhor rebrote.

As cultivares recomendadas são:

- Aveia-preta: Comum, UPFA 21-Moreninha e IAPAR 61-Ibiporã
- Aveia-branca: FAPA 2, FUNDACEP-FAPA 43, UPF 15 e UPF 18

A aveia pode também ser usada para corte, feno ou silagem.

Outros cereais como o trigo, o centeio e o tritcale podem ser utilizados como forrageiras, e possuem ciclo semelhante ao da aveia.

Trevos

As espécies de trevo mais utilizadas são o trevo-branco, o trevo-vermelho, e o trevo-vesiculososo. Todos têm alta qualidade nutritiva.

Em geral, não são utilizados sozinhos, mas em mistura com o azevém e a aveia, pois possuem substâncias que podem causar um problema digestivo grave chamado “timpanismo”.

Timpanismo é a formação de uma espuma que não permite a eliminação dos gases formados no rúmen, um dos estômagos dos bovinos, o qual incha, podendo levar à morte do animal.

A seguir, são descritas as características e o manejo de cada espécie:

- **Trevo-branco: leguminosa perene** tolera umidade e pastejo intenso e ressemeia facilmente. É semeado de abril a junho e a quantidade de semente a ser usada é de 2 kg por hectare. O pastejo deve iniciar quando as plantas estiverem com 20 a 30 cm de altura, deixando um resíduo de 7 a 10 cm.

- **Trevo-vermelho: leguminosa perene** de curta duração (dois anos), precisa de solos sem excesso de umidade e com boa fertilidade. Tem desenvolvimento mais rápido que o trevo branco. A semeadura deve ser feita nos meses de abril e maio, com 6 a 8 kg de semente por hectare. O ideal é que o pastejo inicie apenas quando as plantas estiverem com 30 cm de altura, e deve ser deixado um resíduo de 10 cm.

- **Trevo-vesiculososo:** é uma **leguminosa anual**, mas persiste na pastagem por ressemeadura. Deve ser semeado em março ou abril, com 6 kg por hectare. A semente precisa de escarificação, ou seja, um processo que auxilie a diminuir a resistência da camada externa da semente à penetração da umidade, permitindo a germinação. A planta deve ser pastejada deixando um resíduo de 15 cm de altura.

Cornichão

Leguminosa perene, embora sendo de inverno, tem um ciclo mais longo que o azevém, chegando a ter algum crescimento durante o verão quando não houver falta de chuvas. Tem alta qualidade e bom desenvolvimento em diferentes condições de solo e clima e não causa timpanismo.

A época de semeadura vai de abril a julho e são usados 8 kg de semente por hectare. Pode ser pastejado a partir do momento em que as plantas atingem 20 cm de altura até quando restarem ainda 7 a 10 cm de altura. É possível obter ressemeadura natural, o que contribui para que a pastagem de cornichão dure um maior número de anos.

Lotus *El Rincón*

Planta **leguminosa** de ciclo **anual**, sua propagação é feita por sementes. Tem ótima ressemeadura natural, o que faz com que a pastagem se mantenha ao longo dos anos, até mesmo melhor que o cornichão, que é perene.

A época ideal de semeadura é entre março e maio. Semeia-se a lanço, a uma densidade de semeadura de 8 kg por hectare. O ciclo e a qualidade são semelhantes ao cornichão, mas é menos exigente em fertilidade. Consorcia-se bem com azevém, aveia e trevo. Adapta-se bem ao pastoreio, tanto rotativo quanto contínuo.

De verão

Milheto

Essa **gramínea anual** tem rápido desenvolvimento e alta produção, podendo alcançar até 60 toneladas de massa verde por hectare. É resistente à seca e melhor adaptada a solos arenosos. Consorcia bem com o feijão-miúdo, formando uma pastagem de alta produção e qualidade. Precisa de calor para germinar, por isso deve ser semeada no final de outubro ou em novembro. A semeadura pode ser feita em linhas ou a lanço, utilizando de 12 a 15 kg de sementes por hectare. A profundidade de semeadura vai de 2 a 4 cm.

Pode-se iniciar o pastejo a partir de 30 a 40 dias após a emergência, quando as plantas alcançam 40 cm de altura e retirar os animais deixando um resíduo de 10 cm. No primeiro pastejo, pode-se deixar um resíduo ainda menor.

Sorgo-forrageiro e Capim-sudão

São **gramíneas anuais** de alta produção e com grande tolerância à seca.

Têm capacidade de produzir com pouca adubação.

O sorgo-forrageiro é diferente do sorgo para grãos, pois possui plantas altas, com 2,3 a três metros de altura, e maior produção de massa verde. As cultivares comercializadas são normalmente híbridos, o que tem como inconveniente a dificuldade em utilizar a semente colhida na propriedade, que dará origem a uma população muito desuniforme.

A época ideal de semeadura inclui os meses de outubro, novembro e dezembro e devem ser usados de 10 a 20 quilos de sementes por hectare.

É necessário um cuidado especial com o sorgo, pois no início do desenvolvimento a planta apresenta uma substância que pode provocar intoxicação no gado. Por isso, os pesquisadores enfatizam que o sorgo só deve ser consumido pelos animais quando tiver atingido pelo menos a altura de 80 centímetros. Outros cuidados para evitar a intoxicação são: acostumar os animais aos poucos a consumirem o sorgo, deixando apenas algumas horas nos primeiros dias e evitar colocar animais jovens em pastagens de sorgo.

Papuã

Mais conhecida como invasora de lavouras, esta **gramínea perene** produz forragem de qualidade semelhante ao milheto e ao sorgo. Sua multiplicação é por sementes ou mudas, podendo ser aproveitada a ressemeadura das plantas que já existem na área. Consorcia bem com o feijão-miúdo.

Capim-elefante

É uma **gramínea perene** de alta produtividade, usada principalmente em pequenas áreas, denominadas capineiras, de onde é cortada e oferecida aos animais no cocho, mas também pode ser utilizada em pastejo. É multiplicada por mudas, que são partes do colmo com pelo menos três nós. Na Região Sul do Brasil, a melhor época de plantio é na primavera.

Na capineira essas mudas são colocadas em sulcos espaçados de 80 cm a 1 m, uma logo após a outra. O corte é feito quando as plantas chegam a 1,20 m e deixa-se um resíduo de no máximo 20 cm. Quando utilizado para pastejo, o espaçamento pode ser de 60 cm entre linhas e os cortes devem

ser feitos quando as plantas atingirem em torno de 1,80 m de altura, e deve-se deixar um resíduo de 50 a 80 cm.

Já existem algumas variedades de capim-elefante anão para uso em pastejo.

Hemártria

É uma **gramínea perene** de alta produtividade. Tem ampla adaptação, inclusive a solos úmidos. A planta floresce mas é baixa a formação de sementes viáveis. A forma de multiplicação é por mudas. A época de plantio dá-se de setembro a dezembro e este deve ser feito em sulcos, com espaçamento indicado de 50 cm.

A altura para a entrada dos animais em pastejo é de 15 a 25 cm e ao saírem deve haver um resíduo com altura de 5 a 6 cm de altura. Por ser muito competitiva, só consorcia bem com o amendoim forrageiro.

Existem cultivares desenvolvidas no IAPAR e na EPAGRI.

Gramas bermuda e estrela

Inclui a grama-bermuda, a grama-estrela e seus híbridos, sendo os mais conhecidos o *Tifton 85*, *Coastcross* e *Florakirk*. São **gramíneas perenes** e se adaptam melhor às regiões mais quentes. Também são exigentes em fertilidade.

Os híbridos são mais usados, por serem mais produtivos. São multiplicados por mudas. As melhores mudas são os estolões (ramos enraizados) e rizomas, mas podem ser usados talos cortados rente ao solo. É necessário plantar logo após o corte, pois as mudas desidratam rapidamente. A época de plantio é a primavera. O plantio deve ser feito em sulcos de 15 cm de profundidade, e com espaçamento de 50 cm entre sulcos. A quantidade de mudas necessária é de cerca de 2,5 toneladas por hectare. A leguminosa de verão que consorcia bem com estas gramas é o amendoim forrageiro.

O pastejo deve ser feito deixando sempre um resíduo de 10 a 15 cm de altura.

Capim-nilo

É uma **gramínea perene**, recomendada para áreas de várzea, onde apresenta alta produtividade e qualidade.

É multiplicado por mudas (talos e caules subterrâneos) e a recomendação é de 1,5 a 2 toneladas de mudas por hectare, que são distribuídas em sulcos. A distância entre os sulcos é de 30 cm.

A época de plantio vai de setembro a janeiro e existe apenas uma variedade comercial, que é a EPAGRI 311.

Feijão-miúdo

O feijão-miúdo é uma **leguminosa anual**, é uma das melhores forrageiras para verão e outono devido a sua resistência à seca. É usada em consorciação com milho, sorgo e papuã, entre outras espécies de gramíneas. Adapta-se aos principais tipos de solos, menos aos muito úmidos. A semeadura é feita na primavera, geralmente em outubro e novembro, a lanço ou em linhas, com 40 kg de sementes por hectare. As sementes devem ser inoculadas antes da semeadura.

Alfafa

É uma **leguminosa perene** conhecida como “rainha das forrageiras” por sua produtividade e qualidade. Porém, exige solos profundos, sem excesso de umidade e com boa fertilidade, e é sensível a doenças. É utilizada principalmente em corte e para a produção de feno.

É semeada no início da primavera ou do outono e a quantidade de sementes é de 15 a 20 kg por hectare. A profundidade de semeadura deve ser de 2 cm ou menos. As sementes precisam ser inoculadas antes da semeadura. A variedade mais utilizada é a Crioula.

Os cortes devem ser realizados no início da floração, deixando um resíduo de 6 a 8 cm. É necessário tomar cuidado, pois, como outras leguminosas, a alfafa pode causar timpanismo.

Amendoim-forrageiro

Esta é uma **leguminosa perene** que vem ganhando destaque por sua alta

produção e qualidade, capacidade de competir com invasoras e de sobreviver ao inverno. Diferente de outras leguminosas, não causa problemas de timpanismo no gado. É multiplicada principalmente por mudas, pois as sementes são mais difíceis de encontrar no mercado e possuem preço elevado.

Os ramos e estolões (ramos enraizados) são utilizados como mudas e plantados em covas com espaçamento de 50 x 50cm e 15 cm de profundidade.

Quando são utilizadas sementes, a quantidade é de 8 a 12 kg por hectare.

As variedades existentes no Brasil são Alqueire-1, Amarillo e Belmonte.

O amendoim forrageiro pode ser usado em cultivo solteiro, em consorciação com gramíneas perenes de verão como as gramas bermuda, o capim-elefante anão, a hemártria e o capim-nilo, ou ainda com gramíneas anuais de inverno, como a aveia e o azevém. Com as espécies de verão, pode ser implantado junto ou sobre pastagens já estabelecidas. Já as gramíneas de inverno devem ser semeadas em sulcos (plantio direto) sobre a pastagem de amendoim forrageiro já estabelecida. Outra possibilidade é realizar o plantio de mudas de amendoim no início do outono, semeando junto o azevém.

Comentários gerais

As densidades de semeadura recomendadas neste capítulo são para a formação de pastagem contendo uma única espécie. Quando em consorciação poderá ser utilizada uma quantidade menor de sementes de cada espécie por hectare (redução de aproximadamente 30%). Por outro lado, deve-se ter um cuidado especial com as sementes forrageiras, pois nem sempre são de boa qualidade. A quantidade de semente usada tem que ser corrigida de acordo com o poder germinativo, ou seja, o percentual das sementes que realmente germinará.

Para todas as espécies, é importante o controle de formigas, que podem prejudicar muito o desenvolvimento inicial das plantas. Também durante o período inicial, deve ser feito o controle das chamadas invasoras, ou plantas daninhas.

Outro cuidado, principalmente quando o plantio é feito por mudas, é de que haja umidade suficiente no solo.

Inoculação

Uma característica importante de todas as plantas leguminosas é que elas se associam a algumas bactérias, que formam nódulos na raiz e ajudam a planta a fixar nitrogênio, ou seja, aproveitar o nitrogênio do ar na sua nutrição. Para que esse processo seja mais eficiente e a planta se desenvolva melhor, são aplicados inoculantes na semente, antes do plantio.

Inoculantes

São culturas de bactérias do gênero *Rhizobium* selecionadas em laboratórios e mais eficientes em fixar nitrogênio que as normalmente existentes no solo, que ajudam em um melhor desenvolvimento não só das leguminosas como das outras espécies consorciadas a elas. Geralmente, podem ser adquiridos no mesmo local que a semente, e devem ser conservados em geladeira até o momento de usar.

Como fazer a inoculação

É feita nas sementes com a finalidade de permitir o maior contato do *Rhizobium* com as raízes das plantas no campo.

Consiste em misturar o inoculante com água ou solução adesiva, a qual dá maior sobrevivência ao *Rhizobium* no solo. Após fazer a mistura das sementes com esta solução, as sementes devem ser secas à sombra e logo em seguida plantadas.

Uma das melhores soluções adesivas é a goma caseira, preparada com duas colheres das de sopa de polvilho para um litro de água.

Quantidades

Para 1 kg de sementes de trevo, alfafa, cornichão ou Lotus *El Rincón* usar 20 g de inoculante, 20 mL de água e 50 mL de goma.

Utilizar as mesmas quantidades para 2 kg de sementes de feijão-miúdo.

Referências bibliográficas

BITENCOURT, D.; PEGORARO, L.M.C.; GOMES, J.F. VETROMILA, M.; RIBEIRO, M.E.; STUMPF JR, W. **Sistemas de pecuária de leite: uma visão na região de Clima Temperado**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. 195 p.

CARAMBULA, M.; **Producción e manejo de pasturas sembradas**. Montevideo: Hemisferio Sur, 1977. 463 p.

CARVALHO, M.M.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F. et al. **Capim-elefante: produção e utilização**. 2.ed. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 1997. 219 p.

COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA. **Indicações técnicas para a cultura da aveia (grãos e forrageira)**. Passo Fundo: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária/UPF, 2003. 87 p.

LANGER, R.H.M. **Las pasturas y sus plantas**. Montevideo: Hemisferio Sur. 1970. 514 p.

PERES, N.B. **Amendoim forrageiro**. Leguminosa perene de verão. Cultivar Alqueire-1 (BRA 037036). Porto Alegre: Fazenda Alqueire, 2004. Boletim técnico. 29 p.

REIS, J.C.L. **Pastagens em Terras Baixas**. Pelotas: EMBRAPA-CPACT, 1998. 34p. (EMBRAPA-CPACT. Circular Técnica, 7).

SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S.; BAIER, A. C.; TOMM, G. O.; **Principais forrageiras para integração lavoura-pecuária, sob plantio direto, nas regiões planalto e missões do Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 142 p.

RODRIGUES, L.R.A.; REIS, R.A.; SOARES FILHO, C.V. Estabelecimento de pastagens de *Cynodon*. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (ed.) SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: MANEJO DE PASTAGENS DE TIFTON, COASTCROSS E ESTRELA. 15., **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998. 296 p.

OLIVEIRA, P.P.A.; OLIVEIRA, W.S. Estabelecimento da cultura. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; SILVA, C.M.; FARIA, V.P. (ed.) SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: ALFAFA. 16., **Anais...** Piracicaba:FEALQ, 1999. 223 p.

Capítulo 5

*Lígia M. Cantarelli Pegoraro
Anelis Cristina Coscioni
Waldyr Stumpf Junior
Darcy Bitencourt
Jorge Fainé Gomes
Maria Edi R. Ribeiro
Maira Balbinotti Zanela
Gilmar Chaves Alves*

Cria e recria de terneiras

Introdução

A cria e recria de fêmeas é de fundamental importância para o sucesso da atividade leiteira. A produção da futura vaca irá depender diretamente dos cuidados dispensados a terneira desde a fase de sua concepção.

A “fase de cria” compreende o período desde o nascimento até o desaleitamento. A “fase de recria” que se estende desde o desaleitamento até a primeira cobertura, é menos complexa que a fase de cria, mas nem por isso exige menor atenção dos produtores. Sob o ponto de vista prático, é necessário haver coerência entre estas fases para atingir a meta final que é a criação de uma fêmea saudável.

Quais são os principais cuidados com o recém-nascido?

Parto em local adequado

O parto deve ocorrer em um local limpo e adequado e, de preferência, próximo à visão dos produtores. Os piquetes ditos “piquetes maternidade” são destinados à colocação de fêmeas próximas da época de parição.

Facilitando assim a observação da ocorrência do parto e de qualquer anormalidade.

Logo após o parto, a fêmea se ocupa do recém-nascido procedendo a remoção das membranas fetais e muco que eventualmente obstruem as narinas. Ela também lambe a região das costelas, estimulando a respiração normal e a circulação sanguínea. Caso haja alguma alteração no comportamento da fêmea, pode ser realizada a limpeza das narinas, com o uso de panos limpos, e também a massagem na região torácica.

Ingestão do colostro

Durante a gestação, na fêmea bovina, **não** ocorre passagem dos elementos de defesa da mãe da placenta para o feto. O colostro contém a proteção adequada ao recém nascido, sendo, portanto necessária sua ingestão imediatamente após o parto. Pela ingestão do colostro nas primeiras 6 horas depois do parto, o recém-nascido recebe a proteção contra eventuais enfermidades futuras. Nesta fase existe uma alta permeabilidade do intestino do recém-nascido à absorção dos agentes de defesa que são denominados de imunoglobulinas.

A permanência do recém-nascido com a mãe, durante 24 horas, possibilita a ingestão do colostro e a absorção das células de defesa. Caso isto não aconteça, pode ser administrado, via mamadeira, o colostro da própria mãe, de outra vaca ou do banco de colostro.

Logo após o parto é muito importante que o produtor observe se a terneira recebeu adequadamente o colostro.

Este fato é facilitado se existirem os piquetes maternidade próximos à visão do produtor. Portanto, este deve estar muito atento e acompanhar as primeiras horas de vida do animal, que são vitais em seu desempenho futuro.

O que é banco de colostro?

Para assegurar o fornecimento de colostro aos terneiros pode ser estabelecido um banco de colostro. Logo após o parto, o colostro excedente de vacas sadias, pode ser congelado e armazenado em *freezer*. No momento necessário, esse colostro pode ser descongelado, de forma gradativa, aquecido a 37°C e administrado ao recém-nascido. Isto é muito importante principalmente no nascimento de animais fracos e no caso de partos com

complicações que impeçam a sua normal ingestão.

Corte do umbigo e desinfecção: logo após o nascimento, deve ser efetuado o corte do umbigo e sua desinfecção. O corte do umbigo deve ser efetuado a cerca de 2 dedos da inserção junto a barriga do animal. Deve ser realizada a desinfecção com álcool iodado a 10%, repetindo-se a operação 2 vezes ao dia, até a completa desidratação e queda.

Identificação do animal: utilizando brincos de plásticos, numerados, e/ou tatuagem, no dia do nascimento.

Descorna e remoção de tetas supranumerárias: no momento em que o botão córneo torna-se saliente, entre 5 e 10 dias após o nascimento, é feito o amochamento com pomada química à base de soda cáustica. Efetua-se o corte dos pêlos da base do botão do chifre, para melhor visualização do mesmo, escarificando-o com uma tesoura limpa, e realiza-se a aplicação da pomada. Este procedimento deve ser feito com temperaturas amenas, evitando-se dias chuvosos, para que não ocorra o escorrimento da pasta para os olhos e orelhas. O mesmo procedimento pode ser efetuado com uso de ferro quente.

A retirada de tetas supranumerárias deve ser realizada na primeira semana de vida da terneira. Desinfeta-se o local e a tesoura com álcool iodado, e realiza-se o corte na base da teta.

Como devem ser criadas (os) as (os) terneiras (os)?

Após 24 horas de permanência com a mãe, as terneiras (os) devem ser mantidas(os) em abrigos individuais ou casinhas. As instalações adequadas são fundamentais para a criação de um animal saudável. A falta de higiene, a umidade, e a concentração excessiva de amônia e de agentes causadores de doenças são fatores que podem elevar os índices de diarreia e eventuais problemas respiratórios nos primeiros meses de vida. Quando os animais são criados em baias coletivas, existe um risco maior de contaminação, além de necessitar mais mão-de-obra para higienização e desinfecção local.

Foto: Lígia M. C. Pegoraro



Fig.1. Abrigos individuais ou casinhas.

A criação dos animais em abrigos móveis ou, também, em estacas possui como vantagens:

- facilidade de higienização do local, bastando apenas mudar o abrigo ou a estaca de local;

- ventilação permanente e exposição da terneira ao sol; não existe contato direto entre os animais, reduzindo a incidência de doenças;

- os animais começam a pastar nas primeiras semanas de vida e há uma redução no tempo de trabalho com as terneiras, o que possibilita ao tratador cuidar de um número maior de animais.

Importante: o local de colocação das casinhas deve ser bem drenado. A escolha da pessoa que irá tratar e manejar as terneiras é fundamental. O responsável pela atividade deve ser calmo e atento, para que possa observar qualquer alteração no comportamento dos animais. Muitos estabelecimentos têm adotado a mão-de-obra feminina com sucesso. Tal desempenho deve-se aos cuidados higiênicos com os utensílios utilizados para a alimentação das terneiras e ao carinho no manejo com os animais, estabelecendo uma relação de confiança entre tratador e animal, facilitando todo e qualquer trabalho necessário.

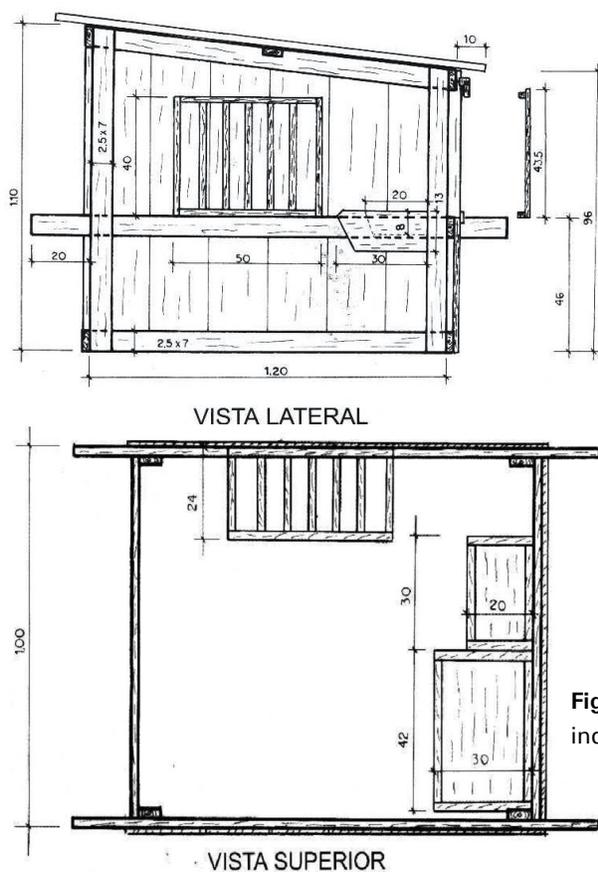


Fig. 2. Modelo de abrigo individual

Qual é a alimentação das terneiras durante o período que permanecem na casinha?

Do primeiro ao terceiro dia: a terneira deve receber 1 litro de colostro de manhã e 1 litro de colostro à tarde, fornecido no balde ou na mamadeira. O colostro deve estar morno.

Do terceiro ao sétimo dia: a terneira deve receber apenas leite. A quantidade de leite depende do peso do animal. Geralmente, recomenda-se fornecer em torno de 2 a 3 litros ao dia (quantidade dividida em 2 vezes, metade de manhã e metade a tarde). É importante evitar o consumo de leite em excesso neste período, pois poderá provocar diarreia.

A partir do sétimo dia: deve-se aumentar a quantidade de leite oferecida para 3 a 4 litros por dia (em 2 vezes). Deve também ser fornecida água limpa à vontade, concentrado inicial, feno de boa qualidade e deixar à disposição do animal um cocho com mistura mineral.

Quando deve ser efetuado o desaleitamento?

Deve ser efetuado quando o animal estiver consumindo em torno de 500 gramas de ração por dia, para animais da raça Jersey, e em torno de 600 gramas, para animais da raça Holandês. Geralmente isto ocorre ao redor dos 60 dias de idade. Neste momento os animais da raça Jersey devem pesar em torno de 55 kg e, os da raça Holandês, 70 kg.

O desenvolvimento do aparelho digestivo está diretamente relacionado ao tipo de dieta utilizado. O uso de alimentos sólidos como concentrados, feno e pasto, desde as primeiras semanas de vida, acelera o desenvolvimento do rúmen, enquanto a utilização de dietas líquidas, por longos períodos, retarda esse processo.

O desaleitamento deve ser efetuado de forma repentina. As terneiras poderão ser mantidas nos abrigos individuais por mais de duas semanas após a interrupção do fornecimento do leite. Os animais continuam recebendo água limpa à vontade, feno de boa qualidade, pasto picado, mistura mineral e ração concentrada (até 1 kg por dia).

A utilização de suplemento concentrado, durante a fase de aleitamento e pós-desaleitamento, tem como objetivo proporcionar desenvolvimento e ganho de peso adequados. Com o desenvolvimento do animal, as necessidades nutricionais tornam-se maiores. A quantidade de concentrado diária vai depender da disponibilidade e da qualidade das pastagens nos diferentes períodos do ano, de acordo com a estacionalidade de produção. O uso de suplementos, como feno e concentrado, deve ser adotado para manter ganhos de peso diários de 0,5 a 0,6 kg ao dia, para a raça Jersey e 0,6 a 0,7 para a raça Holandês.

Qual é o manejo ideal dos animais dos 60 aos 180 dias de idade?

O período após o desaleitamento é extremamente importante devido às mudanças de alimentação e de ambiente. É um dos períodos mais críticos, pois os animais irão passar a competir por alimentação em um novo

ambiente. Neste período, os animais devem ser agrupados, em lotes, de acordo com o tamanho. Geralmente, recomendam-se lotes de 6 a 10 animais que devem ser manejados em áreas exclusivas para esta categoria, e separados por sexo. A pastagem deve ser de ótima qualidade e é conveniente realizar o manejo rotativo para evitar a contaminação dos animais com parasitas. Neste período, é fundamental que os animais apresentem um ganho de peso em torno de 0,5 a 0,6 (raça Jersey) e 0,6 a 0,7Kg (raça Holandês) por dia. Estes ganhos podem ser obtidos em boas pastagens consorciadas de gramíneas e leguminosas. Quando houver períodos de baixa disponibilidade e/ou qualidade de forragens, é necessário realizar a suplementação com feno de boa qualidade e/ou concentrados.

Quais são os cuidados sanitários necessários?

-**vacinação da vaca prenhe contra pneumoenterite:** 30 dias antes do parto, e em terneira(o)s com 20 dias de idade.

-**vacina contra brucelose:** vacinar fêmeas dos 3-8 meses de idade. Dose única.

-**vacina contra leptospirose:** vacinar dos 4 aos 6 meses, revacinar aos 30 dias. Dependendo da região, vacinar a cada 6 meses ou anualmente.

- **vacina contra carbúnculo hemático:** de 6 em 6 meses, a partir dos 3 meses de idade.

- **vacina contra carbúnculo sintomático:** deve-se vacinar os animais aos 4 meses de idade e revacinar aos 10 meses, e, a seguir, uma vez ao ano, até os 2 anos de idade.

- **vacina contra hemoglobinúria bacilar:** aos 3 meses de idade e, depois, anualmente.

- **vacina contra raiva:** aos 3 meses de idade e, depois, anualmente (quando houver incidência na região).

Existem outras doenças que comprometem a saúde das novilhas, como as ecto e endoparasitoses. Esses parasitas causam prejuízos diretos e indiretos aos animais. Isto acontece devido à diminuição na absorção de alimentos causadas pela verminose ou pela inquietação provocada pela mosca-do-chifre e carrapatos, resultando na diminuição no consumo de

alimentos e transmissão de outras doenças. As vacinações e o controle de ecto e endoparasitas devem ser propostos e elaborados conforme a região, a propriedade e conforme a orientação do médico veterinário (veja capítulo Sanidade).

O acompanhamento do crescimento é importante!

O acompanhamento do crescimento das novilhas deve ser utilizado como um parâmetro de avaliação da eficiência. Uma taxa de crescimento inadequada estará refletindo falhas no sistema, podendo gerar problemas futuros, como: redução na produção de leite, menor taxa de reposição das vacas, dificuldade de parto e idade avançada ao primeiro parto.

Fatores como qualidade e quantidade de alimentos disponíveis, custos de criação, instalações, práticas de manejo, dentre outros, exercem importante influência sobre a taxa de crescimento de novilhas, expressa na forma de ganho de peso médio diário. Nos dois primeiros meses de vida da terneira há um crescimento proporcional entre o corpo e a glândula mamária, denominado crescimento isométrico e, dos três aos nove meses a glândula mamária cresce três vezes mais em relação ao crescimento do corpo do animal, sendo esta fase chamada de crescimento alométrico. Este período requer uma atenção especial, pois ganhos de peso acima de 0,5 Kg/dia para raças de porte pequeno e 0,7 Kg/dia para raças de grande porte, podem comprometer o desenvolvimento da glândula mamária. Pode ocorrer substituição do tecido secretório por tecido adiposo, reduzindo a sensibilidade do tecido mamário aos hormônios de crescimento.

Assim como a produção de leite deve ser mensurada periodicamente, para avaliação da nutrição e do manejo, o ganho de peso das novilhas deve ser acompanhado de perto. Este controle revela possíveis erros na alimentação, manejo ou na sanidade, possibilitando a correção destas falhas o quanto antes. A pesagem dos animais pode ser realizada, basicamente, de duas formas, junto com atividades específicas como: retirada das casinhas, mudança de lote, vacinações, vermifugações, inseminação, etc. Outra maneira é reunir os animais mensalmente, exclusivamente para pesagem.

Terneiras com desenvolvimento retardado geralmente indicam um baixo nível de energia e/ou proteína na dieta. A condição corporal (ver Capítulo Controle Reprodutivo) deve ser monitorada para assegurar que o desenvolvimento corporal seja compatível com o desenvolvimento ósseo ou estrutural.

Quando o ganho de peso é inadequado (baixo ou excessivo), pode resultar em problemas relacionados ao parto. Animais subdesenvolvidos possuem área de pelve estreita, dificultando ou impossibilitando o nascimento do terneiro. O acúmulo de tecido adiposo também pode prejudicar o parto. Assim sendo, o ideal é que a novilha possua 80-85% do peso adulto ao primeiro parto e condição corporal de 3,5 (escala de 1 a 5, onde 1 é muito magra e 5 é obesa).

É fundamental a realização de lotes de animais com a mesma idade e rigoroso controle sanitário.

Considerações Finais

O principal indicador de eficiência de práticas de manejo da recria de fêmeas leiteiras é a avaliação do desenvolvimento ponderal, determinando o tempo necessário para a conclusão da fase de recria e da idade da novilha ao primeiro parto. A idade ideal ao primeiro parto, ou seja, a taxa de desenvolvimento ideal depende de uma série de fatores que variam bastante entre os diversos sistemas de produção. O produtor deve considerar as características de sua fazenda, e junto com o técnico, definir qual o modelo mais adequado à sua realidade. É importante assegurar que as novilhas sejam criadas de maneira econômica e que na ocasião do primeiro parto estejam aptas a assumirem uma lactação produtiva.

Referências bibliográficas

LANA, M. **Informações preciosas sobre desaleitamento de bezerras.** Disponível em: <http://www.rehagro.com.br>. Acesso em: 02 set. de 2004.

STUMPF, W.; BITTENCOURT, D.; GOMES, J.F.; RIBEIRO, M.E.; VETROMILA, M.A.; PEGORARO, L.M.C.; CHAVES, G.A. Sistemas de produção de leite. IN: BITTENCOURT, D. ; PEGORARO, L.M.C.; GOMES, J.F.; VETROMILA, M.; RIBEIRO, M.E.; STUMPF JR, W. **Sistemas de pecuária de leite, uma visão na região de Clima Temperado.** Pelotas. Embrapa Clima Temperado, 2000. p. 29-60.

Capítulo 6

*Ligia Margareth Cantarelli Pegoraro
Anelis Cristina Coscioni*

Manejo reprodutivo

Introdução

Na área de produção animal, é fundamental a obtenção de índices de produtividade adequados. Para tanto, é necessário que os animais sejam eficientes quanto a sua atividade reprodutiva. Isto significa alcançar a meta de produzir um terneiro a cada 12 meses. É essencial que a vaca se torne novamente gestante o mais breve possível depois do parto, para que se atinjam os maiores índices de produtividade. Quando o intervalo entre partos é maior que 12 meses, existe um número maior de dias considerados improdutivo, alterando, de forma significativa, a produção de leite do rebanho.

A ineficiência reprodutiva é um dos problemas mais freqüentes e significativos dentro da atividade leiteira, provocando um sentimento de frustração para os produtores de leite e para os seus técnicos. Também é motivo de redução substancial na lucratividade da pecuária leiteira.

Existem vários fatores que podem influenciar a eficiência reprodutiva nos rebanhos. Entre os mais importantes, destacam-se o manejo e o ambiente aos quais os animais estão submetidos.

Intervalo entre partos: ideal de 12 meses. Como atingir esta meta?

A necessidade de um grande número de fêmeas do rebanho encontrarse, durante maior tempo, no pico de lactação exige um período entre partos mais próximo de 12 meses.

Muitas vezes, a não obtenção desta meta é considerada erroneamente, como um problema isolado. As falhas que ocorrem na função reprodutiva devem ser analisadas de forma ampla, observando-se corretamente o manejo geral do rebanho. Frequentemente, a causa pode estar relacionada a vários fatores: falhas na alimentação (alterações metabólicas do período pós-parto ou manejo incorreto da vaca seca), problemas de sanidade (ausência ou falhas de programas de vacinação) e, principalmente, falhas no esquema correto de observação de comportamento de cio das fêmeas.

Comportamento de cio: como observar corretamente?

Um parâmetro muito importante na eficiência reprodutiva é a taxa de detecção de cio. Considera-se taxa de detecção de cio, ou taxa de serviço, como a porcentagem de vacas no rebanho liberadas para inseminação e detectadas em cio a cada período de 21 dias. Em rebanhos em que se utiliza a inseminação artificial, a taxa de serviço reflete diretamente a taxa de detecção de cio porque um animal deve ser detectado em cio antes de ser inseminado.

Geralmente, em estabelecimentos leiteiros de alta produção, menos de 50% de todos os períodos de cio, em média, são corretamente detectados. Uma das possíveis razões para este fato, é que especialmente vacas leiteiras de alta produção, aceitam monta por um período muito mais curto do que o esperado.

Quanto mais produtora for a vaca, menor duração na manifestação de cio e menor intensidade dos sinais.

Além da influência do nível de produção de leite, o tipo de piso e das condições de manejo e sanidade também são importantes na duração do cio. As manifestações de cio são menores devido a doenças, problemas nas pernas e pés ou outros fatores que causam estresse. Fatores ambientais (*stress* térmico) podem influenciar o número de montas durante o período de cio, e também decrescem a duração e a intensidade de cio. Vacas alojadas

em piso de concreto demonstram menor intensidade de cio do que vacas mantidas a campo.

A ineficiência na detecção de cio não só aumenta o tempo para a primeira inseminação artificial como também pode aumentar o intervalo médio entre serviços para 40 a 50 dias, acarretando uma taxa de prenhez menor e um intervalo entre partos maior. Este parâmetro é diretamente responsável pela variação observada na média dos dias em aberto (não produtivos) nos rebanhos de leite. O aumento da taxa de detecção de cio resulta em maior retorno líquido vaca/ano, pois mais cedo a vaca voltará a emprenhar e, conseqüentemente, produzir mais leite.

Quais são os sintomas característicos de cio?

Em todas as espécies mamíferas de animais domésticos que atingem a puberdade existe um ritmo, fisiologicamente definido, do sistema reprodutivo denominado de ciclo estral. Em bovinos a duração do ciclo estral é ao redor de 21 dias. O comportamento de cio é caracterizado pela manifestação de sinais típicos e que são conseqüência das mudanças hormonais que ocorrem devido ao crescimento folicular que antecede à ovulação.

A duração do cio pode variar entre raças, categorias e o sistema de manejo do rebanho. O período de manifestação de cio, em vacas leiteiras, pode variar entre 30 minutos a 36 horas e em vacas zebuínas, pode ser de 1,3 a 20 horas.

Pode-se dividir o comportamento de cio em 2 períodos:

Pré-cio: quando o animal apresenta, como sinais característicos, a inquietação, nervosismo, cauda erguida, urina constantemente, vulva inchada e brilhante, muco cristalino, transparente e semelhante à clara de ovo, monta em outras fêmeas, mas **não se deixa montar**. Também ocorrem diminuição na produção de leite, perda de apetite, afastamento do rebanho e inclusive a mudança de mugido do animal. Este período pode variar de 4 a 10 horas.

Cio: neste período a fêmea apresenta como sinal característico o fato de **aceitar a monta**, aliado aos sinais característicos do pré-cio. É importante salientar que todos os sinais vão diminuindo, em freqüência e intensidade, à medida que se aproxima o final do cio. Na vaca, a ovulação ocorre no período final do cio, geralmente entre 10 a 15 horas após o final do cio.

A duração e intensidade do cio em bovinos leiteiros, também estão diretamente relacionadas à **categoria dos animais**. As novilhas da raça Holandês e da raça Jersey demonstram comportamento de cio mais prolongado do que as vacas das mesmas raças (11,3 e 13,9 versus 7,3 e 7,8 horas). Assim como diferem quanto ao sinal característico de cio: aceitar a monta. As novilhas aceitam um número maior de montas que as vacas (18,8 e 30,4 versus 7,2 e 9,6 montas aceitas).

Existem diferenças na duração do comportamento de cio. Novilhas apresentam cio mais prolongado do que vacas.

Essas diferenças de comportamento de cio entre categorias distintas de animais, dentro da mesma raça, parecem estar relacionadas aos menores níveis circulantes do hormônio estradiol em vacas em lactação quando comparadas às novilhas e ao menor estradiol, em vacas de maior produção de leite comparado às vacas de menor produtividade. Outros estudos comprovaram que as vacas holandesas de primeira cria, possuem uma duração do cio cerca de 50% mais curta ($7,4 \pm 1,4h$) do que para multíparas ($13,6 \pm 2,0 h$).

Portanto, no manejo reprodutivo de vacas leiteiras, devido ao curto período em que elas demonstram cio, deve-se observá-las pelo menos 3 a 4 vezes ao dia, para poder detectar uma alta porcentagem de vacas aceitando monta. Geralmente, recomenda-se períodos de 45 minutos cada. Como a maioria das vacas apresenta maior índice de atividade sexual entre as 18 horas de um dia até às 6 horas do dia seguinte, ou seja, durante a noite, o ideal seria incluir um período de observação durante a noite. Para a categoria novilha, recomendam-se duas observações diárias, com 12 horas de diferença.

Importante: observar o cio das vacas 3 a 4 vezes ao dia e das novilhas duas observações com 12 horas de intervalo são suficientes.

Os períodos de observação de comportamento de cio devem ser efetuados quando os animais não estão envolvidos em outras atividades como alimentação e ordenha. A observação deve ser a única atividade exercida no momento da detecção de cio. Portanto, o observador deve evitar exercer qualquer outra função que não seja a de observar o rebanho.

Alternativamente, podem ser utilizadas ferramentas auxiliares de detecção de cio, tais como: vacas androgenizadas, rufiões com marcadores

a tinta; giz ou tinta aplicados em cima da cauda. Outra alternativa é o uso de protocolos de sincronização de cio e ovulação que permitam a inseminação em tempo fixo, sem a necessidade de detecção de comportamento de cio.

Quando é a época correta de inseminar?

Novilhas: a idade, à época de maturidade sexual, vai depender da raça e do sistema de alimentação que as fêmeas estão submetidas. Se a novilha receber um manejo alimentar adequado terá desenvolvimento corporal necessário ao início de sua vida reprodutiva.

As fêmeas poderão ser inseminadas, quando atingirem os seguintes requisitos: para novilhas da raça Holandês, recomenda-se que, aos 16 a 18 meses de idade possuam um peso de 350Kg e, para novilhas da raça Jersey, entre 14 e 16 meses de idade, um peso mínimo de 230Kg. Deve-se assegurar que as fêmeas inseminadas nestes períodos possuam condições alimentares adequadas para continuar seu desenvolvimento e atingir o parto com peso adequado (holandês: 500 a 550kg) garantindo a produção de leite e retorno a atividade ovariana no pós-parto.

De acordo com estas metas, as novilhas estarão parindo e iniciando a primeira lactação, com idade entre 24 e 27 meses, e terminando a mesma ao completarem 3 anos de idade.

Vacas: na maioria das vacas leiteiras, a primeira ovulação ocorre dentro das 3 semanas pós-parto. Embora ciclando, muitas vacas não demonstram cio durante esse período, mas provavelmente ovulam normalmente. Quanto maior o número de ciclos depois do parto, maiores as chances de concepção na primeira inseminação. O processo de involução uterina é restabelecido de 4 - 6 semanas após o parto.

O período de espera voluntário deve ser, portanto, de 50-60 dias, permitindo tempo suficiente para o útero retomar à normalidade. A duração do anestro pós-parto é influenciada por vários fatores, tais como, raça, problemas ocorridos durante o parto, retenção de placenta, partos gemelares e intensidade do balanço energético negativo, que ocorre neste período. O balanço energético negativo interfere na dinâmica de funcionamento dos hormônios necessários à retomada da atividade ovariana.

Como o balanço energético negativo interfere na reprodução?

A produção de leite atinge seu pico ao redor das 6-8 semanas após o parto (Fig.1). No entanto, o consumo de matéria seca não atinge o pico até as 10 a 12 semanas após o parto. Devido a este fato, a vaca utiliza suas reservas corporais de energia e mobiliza gordura para alcançar sua produção máxima. O resultado é a ocorrência do balanço energético negativo (BEN). O BEN atinge seu ponto mais baixo cerca de 2 semanas pós-parto e persiste durante, aproximadamente, 10 a 12 semanas. A recuperação da vaca, até um balanço energético positivo, é determinante para o restabelecimento da atividade ovariana. O BEN também influencia a porcentagem de concepção e a ocorrência de ovulações sem manifestação de comportamento de cio. Grande número de vacas, em balanço energético negativo, não demonstra cio na primeira ovulação.

Nota-se, claramente, a importância que o manejo alimentar correto possui no restabelecimento da função ovariana da vaca leiteira após o parto. Portanto, é essencial toda atenção nesta área, para a obtenção de bons resultados na função reprodutiva dos rebanhos.

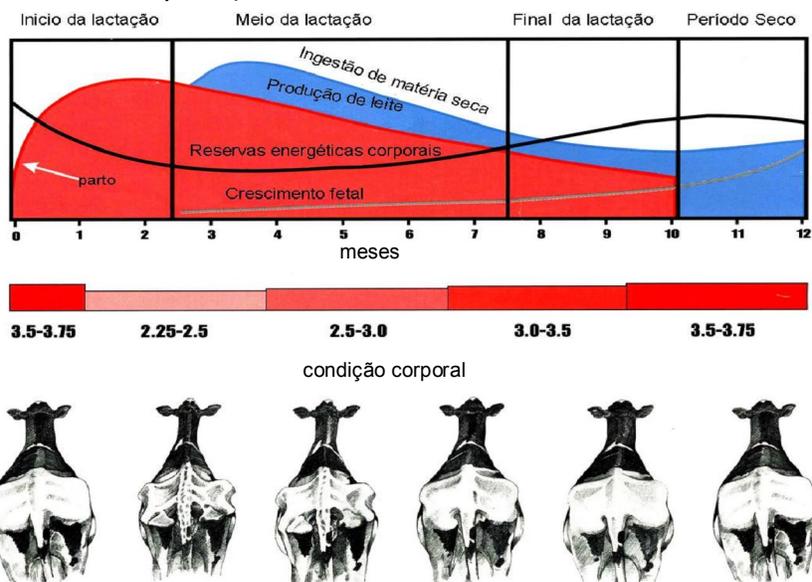


Fig. 1. Avaliação da condição corporal e o ciclo de vida da vaca leiteira (Fonte: Fergusson et al.1994; Elanco Animal Health).

Manejo da vaca seca

O manejo correto da vaca seca é determinante no sucesso da lactação subsequente e da retomada da atividade reprodutiva. Recomenda-se secar a vaca 60 dias antes do parto. Neste período, ocorre o maior crescimento do feto (70% de seu peso vivo), a vaca recupera o tecido mamário para a próxima lactação, e pode acumular reservas corporais para a próxima lactação (Fig. 1). A condição corporal adequada e a manutenção da mesma, durante o período seco, é fundamental. O excesso da condição corporal, ou o ganho de peso excessivo poderá acarretar problemas no parto, ou desordens metabólicas, influenciando a eficiência reprodutiva posterior. Da mesma forma, vacas com baixa condição corporal, ou com perda excessiva de peso, também terão uma baixa eficiência reprodutiva. Neste período deverá ser fornecida uma dieta alimentar que permita a fêmea atingir o escore corporal de 3,5.

As vacas secas devem ser alimentadas e manejadas, adequadamente, de tal maneira que, durante o parto e início da lactação, estejam fisiologicamente preparadas para os ajustes necessários às demandas metabólicas ocorridas durante o período seco, parto e início de lactação. Caso existam dificuldades, durante o período de transição pode ocorrer uma série de doenças metabólicas, como a febre do leite, a cetose, entre outras.

O meio ambiente é muito importante para o manejo correto. Deve ser livre de stress, sem contaminações e com acesso à água limpa. Se o meio ambiente onde está a vaca seca é muito contaminado, a ocorrência de mamite é aumentada na lactação seguinte e também prejudica a eficiência reprodutiva. Os extremos climáticos devem ser controlados de acordo com a zona climática que se encontram os animais. Os animais devem possuir sempre acesso à sombra, para evitar os efeitos negativos do excesso de calor e abrigos naturais para o excesso de frio. Os fatores ambientais que levam ao stress da fêmea gestante podem aumentar os níveis fetais de cortisol, causando um parto prematuro com distocias, retenção de placenta e metrite.

Avaliação da condição corporal (CC)

O acompanhamento da variação do peso corporal de animais, em função das condições ambientais tem sido realizado por medidas como peso e estimativas como a medição do perímetro torácico. No entanto, muitas vezes estas medidas são difíceis de serem efetuadas pela ausência de equipamentos adequados e pela dificuldade de contenção dos animais. Além

disso, quando possíveis, podem apresentar grandes variações. O peso corporal, por exemplo, é dado em função da estrutura do animal. Animais de grande porte podem apresentar peso elevado e ainda assim não terem condição corporal adequada. Do mesmo modo, animais pequenos podem apresentar peso inferior e estar em melhor condição, com boa reserva energética. Além deste aspecto, as variações no peso podem ser devidas a outros fatores, como variações no enchimento do rúmen, ao estado fisiológico associado à gestação e ao parto, e à hidratação de tecidos.

A condição corporal de bovinos, em termos de reserva subcutânea de gordura e massa muscular é devida à interação da genética com o ambiente. Sua avaliação pode ser utilizada por criadores, técnicos e pesquisadores como uma ferramenta importante na tomada de decisões, quanto ao manejo alimentar e reprodutivo dos animais, especialmente em regiões onde existe grande variabilidade na oferta de alimento.

Existem escalas de avaliação de 1 a 5 ou 1 a 9, com intervalos diferenciados. A importância desta avaliação está no seu uso para acompanhar as alterações nas reservas energéticas, durante o ciclo anual dos animais. Uma avaliação em pontos estratégicos do ciclo pode garantir o tempo necessário para recuperar ou diminuir o grau de condição conforme a necessidade.

A seguir, apresenta-se uma simplificação da escala proposta por Ferguson et al., (1994). Utiliza-se a escala de 1 a 5 sem pontos intermediários. É importante lembrar que a adoção de um programa rotineiro de avaliação aliado à tomada de decisões quando necessárias, pode prevenir futuros problemas na produção e reprodução. Pode-se fazer uma avaliação mensal para que, em momentos estratégicos como, o início, o meio e o final da lactação e, no início do período seco, os animais possuam a condição corporal adequada.

Início da lactação: o ideal é que o animal não venha a perder mais do que 1 ponto de condição corporal, no período inicial de pós-parto. Isto se justifica porque, neste período, necessitamos que a fêmea retorne a ciclicidade e venha a conceber. Sabe-se que animais que ganham condição corporal nas seis semanas anteriores à inseminação artificial, apresentam maiores taxas de prenhez na primeira inseminação. Deseja-se que a vaca tenha condição corporal entre 3 e 4 (3.5) no momento do parto para que, mesmo perdendo peso, sua CC não seja inferior a 2.5, nos primeiros quatro meses após o mesmo.

Meio da lactação: neste período os animais iniciam a fase de recuperação da condição corporal, passando a ganhar peso e chegando a escore 3.0, do quarto ao sexto mês pós-parto.

Final da lactação: segue o processo de ganho de peso e esta fase é importante porque é no seu final (cerca de três meses antes do parto) que ocorre o maior crescimento do terneiro. A condição corporal ideal deverá estar entre 3 e 4 (3.5).

Período seco: a condição ideal está na faixa entre 3 e 4 (3.5) e para manter esta condição os animais devem ter à disposição alimento de qualidade e ambiente adequado.

Uma avaliação antes do período seco permite tempo para modificações no sistema de alimentação. Quando o animal estiver extremamente gordo, deve-se oferecer uma pastagem mais rústica. Quando o animal estiver em condição corporal inferior à desejada, deve-se ofertar uma suplementação com ração ou, ainda, uma pastagem de melhor qualidade. Animais muito gordos podem apresentar problemas metabólicos no parto, como dificuldade de parição, retenção de placenta, metrite, mastite entre outras. Por sua vez, animais muito magros apresentarão problemas ao parto assim como diminuição no desempenho produtivo e reprodutivo.

Ferguson et al. (1994) apresentaram uma metodologia para avaliação da condição corporal, levando-se em consideração uma seqüência de pontos no animal. Apresentaram uma escala de 1 a 5, com intermédios de 0.25. Apresenta-se a seguir uma forma simplificada desta avaliação.

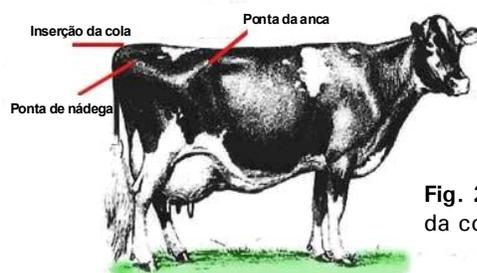


Fig. 2. Pontos utilizados na avaliação da condição corporal.

Inicia-se avaliando a linha formada entre a ponta da nádega, flanco e ponta da anca, na região pélvica lateral.

a) Se a linha possuir formato semelhante a letra “V” (Fig.3)

1) Avalia-se a ponta do fleo:

arredondada: $CC = 3.0$ (Fig. 4)

angular: $CC \leq 2.75$ (Fig. 5)

 Checar o púbis: arredondado: $CC = 2.75$

 Púbis angular com gordura: $CC = 2.5$

 Púbis sem gordura: $CC < 2.5$

2) Avaliar a ponta dos processos transversos (asas) das vértebras (Fig. 7):

$\frac{1}{2}$ não cobertos: $CC = 2.25$

$\frac{3}{4}$ não cobertos: $CC = 2.0$

 não coberto: $CC < 2.0$

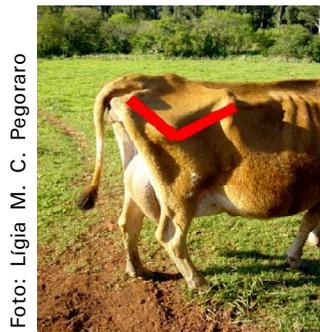


Fig. 3. Avaliação lateral da angulação formada entre a ponta de nádega, flanco e ponta da anca.



Fig. 4. Condição corporal igual a 3.0.



Fig. 5. Avaliação da angulosidade da ponta da anca. ($CC \leq 2.75$)



Fig.6. Avaliação da ponta da nádega ($CC \leq 2.0$).



Fig.7. Avaliação dos processos transversos das vértebras ($CC = 2.0$).

b) Se a angulação formada entre a ponta da nádega, flanco e ponta da anca tiver formato semelhante a letra “U”, a condição corporal é superior ou igual a 3.25 (Fig. 8).

Adicionalmente, devem ser avaliados os ligamentos da prega da cauda e o sacral.

Sacral visível e da cola pouco visível: CC = 3.5

Sacral visível e cola não visível: CC = 3.75

Ambos não visíveis: $CC \geq 4.0$ (Fig. 9)

Ponta dos processos transversos pouco visível: CC = 4.25

Púbis não visível: CC = 4.5

Íleo pouco visível: CC = 4.75

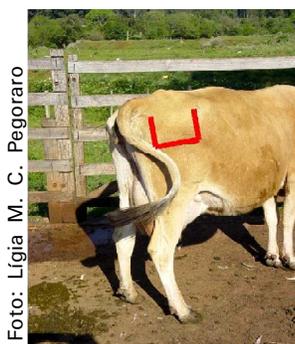


Fig. 8. Avaliação lateral da angulação formada entre a ponta da nádega, flanco e ponta da anca.



Fig. 9. Avaliação da cobertura dos ligamentos da prega da cauda e o sacral. ($CC \geq 4$).

Se o ligamento sacral não está visível, o flanco está plano e a ponta da anca também não está visível, a condição corporal é igual a 5.0 (Fig.10).

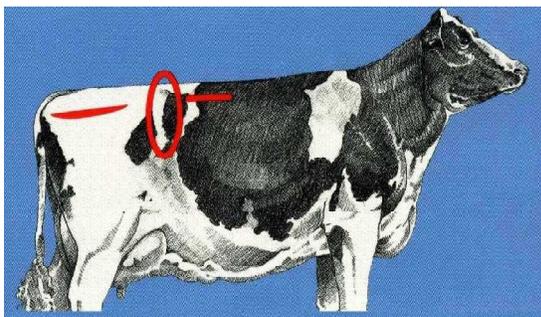


Fig. 10. Avaliação lateral de uma vaca com condição corporal igual a 5.0.

Toda atividade planejada leva em consideração os objetivos a serem alcançados. Entretanto, o planejamento deve ser avaliado em momentos especiais para que, se necessário, novos caminhos sejam encontrados. A avaliação da condição corporal nos momentos críticos do ciclo produtivo permitirá ao produtor tomar decisões, antes de chegar ao seu objetivo de produzir um terneiro ao ano.

Principais doenças da reprodução

Brucelose

É uma das doenças infecto-contagiosas com maior destaque na esfera reprodutiva. É uma zoonose importante que provoca sintomas característicos. A suspeita da ocorrência de brucelose em um rebanho, geralmente está associada aos abortos no terço final de gestação. Pode afetar várias espécies de animais domésticos e silvestres.

Nos bovinos, a doença é causada pela *Brucella abortus*. Pode acometer bovinos de todas as idades e de ambos os sexos, afetando, principalmente, animais sexualmente maduros, causando sérios prejuízos devido a abortos, retenções de placenta, metrites, subfertilidade e até infertilidade.

As fontes de infecção mais comuns são: fetos abortados, a placenta e as descargas uterinas, pois o útero prenhe possui altas concentrações do agente. A forma mais freqüente de transmissão da doença, dentro do rebanho, é por contaminação direta, via alimentar, conjuntival ou por meio da pele íntegra ou lesada. A doença também pode ocorrer por meio do sêmen contaminado. Geralmente, a doença se dissemina pela

contaminação de água, alimentos e pastos contaminados com restos de aborto, placentas, sangue e líquidos também contaminados (proveniente de abortos e partos de vacas e novilhas brucélicas). As bactérias desaparecem, rapidamente, do útero, após o aborto ou parto e reincidem nas gestações subseqüentes sendo os linfonodos (gânglios) e glândula mamária os reservatórios do agente entre as gestações. A transmissão pela monta, por touros infectados, também pode ocorrer, mas em menor proporção que a digestiva. Portanto, o controle sanitário dos reprodutores é de fundamental importância. Quando acomete touros, causa orquites (inflamação dos testículos) e epididimite (inflamação do epidídimo) uni ou bilaterais, podendo torná-los subfêrteis ou estéreis. Caso os touros se recuperem, podem se tornar disseminadores da doença.

Tratamento: não existe. Os animais portadores da doença deverão ser eliminados do rebanho.

Prevenção: - vacinação, com a vacina B19 das fêmeas entre 3 e 8 meses de idade;

- cuidado na introdução de animais novos na propriedade.

Efetuar controle sanitário anterior a compra de animais.

- exames periódicos do rebanho, para identificar animais positivos. Evitar a coleta de sangue, no período de duas a quatro semanas antes ou depois do parto, pois poderá implicar em resultado falso-negativo

Em **humanos** causa febre intermitente. O homem pode contrair a doença por meio da ingestão de alimentos e água contaminados, pelo contato com fetos abortados, urina, fezes, placenta e carcaças contaminadas. Outras fontes de infecção são a ingestão de leite não pasteurizado e de queijo.

Leptospirose

A leptospirose acomete todas as espécies de animais domésticos e é, também, uma zoonose. O agente da doença é uma espiroqueta (bactéria em forma de espiral) pequena e móvel. Causa grandes prejuízos econômicos nos rebanhos. As leptospiras, efetivamente patogênicas, estão classificadas na espécie *L. interrogans*, que contém 212 sorovares (tipos), agrupados em 23 sorogrupos. Os principais sorovares causadores de abortos em bovinos são *pomona* e *hardjo*. As leptospiras se mantêm, por longos períodos, nos rins e em ambientes quentes, úmidos e alcalinos.

A fonte de infecção para o rebanho pode ser um animal infectado, que contamina a água, alimentos e pastagens, por meio da sua urina, fetos abortados e descargas uterinas. O sêmen é, também, uma fonte de infecção e a doença pode ser transmitida por monta natural ou inseminação artificial. A introdução de animais novos e contaminados no rebanho pode desencadear o surto.

Nos bovinos, a doença pode estar latente no rebanho e ser provocada por estados de *stress*, determinando sinais clínicos variados como diarreia, febre, anemia, mucosas amareladas e urina com sangue.

Nas leptospiroses que cursam com aborto, que é a forma mais comum da doença, os demais sinais clínicos podem ocorrer ou não, sendo essa última, a forma mais comum. O aborto ocorre como seqüela de infecção generalizada e, geralmente, acontece no terço final da gestação, entre 4 a 12 semanas após a infecção. Pode ser ainda observado retenção de placenta. As vacas contaminadas podem, também, apresentar baixa taxa de concepção e elevada taxa de retorno ao cio.

A doença pode promover mamite atípica com úbere flácido e leite com raias de sangue. Ocorre considerável diminuição da produção e pode, também, ser observada a interrupção total da produção de leite.

O diagnóstico é efetuado com base nos sintomas clínicos e laboratoriais.

Fatores de risco: introdução de animais estranhos no rebanho, reprodutores/sêmen contaminados, acesso a áreas e fontes de água contaminadas.

Tratamento: com antibióticos recomendados pelo Médico Veterinário.

Prevenção: vacinação dos animais.

Terneiros 4 – 6 meses e revacinação após 30 dias.

Adultos: anualmente. Em áreas de surto, deve ser semestral.

Fêmeas: 20 dias antes da cobertura.

Vacas prenhes: 30-60 dias antes do parto.

Em **humanos** promove doença que pode ocorrer de forma leve, moderada ou grave. Os sintomas podem ser febre, dores musculares, dor de cabeça, dor abdominal, icterícia (“amarelão”), diarreia, vômitos, dor na

panturrilha, sintomas hemorrágicos e problemas no sistema nervoso central. Para prevenir a leptospirose deve-se evitar contato com animais ou carcaças, águas de enchente e valetas contaminadas. Também evitar o consumo de alimentos contaminados como verduras cruas e leite não pasteurizado e água de poço contaminada. Tanto os animais domésticos (bovinos, eqüinos, ovinos, caninos, suínos e felinos) como também ratos, que podem existir na propriedade rural, transmitem a doença ao homem.

É muito importante que os animais contaminados sejam tratados, para evitar a disseminação da doença para outros animais do rebanho e também para o homem.

Campilobacteriose

A doença causada nos bovinos por *Campylobacter fetus* subespécie *venerealis* e *Campylobacter fetus* variedade *venerealis*, biotipo *intermedius*, é venérea específica, transmitida pelo coito ou pelo sêmen. Manifesta-se por repetição de cio, abortos, morte embrionária, infertilidade e endometrite com corrimento cervical purulento.

Os machos não desenvolvem nenhum sinal clínico e se tornam portadores permanentes ao redor dos 3-4 anos de idade. O organismo pode permanecer na mucosa vaginal das vacas sem produzir a doença, induzindo lesões, apenas, quando atingirem o útero. Os abortos podem ocorrer em qualquer período da gestação, embora sejam mais freqüentes em torno dos 4-6 meses e normalmente, não há retenção de placenta.

O diagnóstico laboratorial é efetuado utilizando-se raspados da mucosa peniana de touros portadores.

Tricomoníase

É causada por um protozoário flagelado denominado *Tritrichomonas (Trichomonas) foetus* que é transmitido pelo coito e caracteriza-se por repetição de cio, morte embrionária, piômetra e aborto. A doença se assemelha a campilobacteriose nos aspectos epidemiológicos, clínicos e patológicos.

Os machos apresentam, inicialmente, balanopostite moderada que cronifica e os sinais clínicos desaparecem mas o animal permanece como portador e transmissor do agente. Existe, também, a possibilidade de

transmissão pelo sêmen congelado contaminado.

A tricomoníase caracteriza-se, principalmente, por induzir metrite catarral ou purulenta, que acarreta mortes embrionárias ou abortos, principalmente, no início da gestação.

A piômetra pode ser proeminente, com acúmulo de mais de 4 litros de líquido no útero, no qual haverá grande quantidade de protozoários.

Como na campilobacteriose, os touros é que proporcionam o material ideal para o diagnóstico.

O isolamento ou a observação microscópica do agente são feitos a partir de secreções ou de raspados penianos.

Neosporose

A neosporose bovina é causada pelo *Neospora caninum*, que é um parasito protozoário muito semelhante ao *Toxoplasma gondii*. O protozoário foi identificado, primeiramente, em caninos causando encefalomielite e miosite.

Em 1987, foi inicialmente reconhecido como causador de abortos em bovinos de leite. É patógeno importante associado a aborto e infecção neonatal em bovinos, ovinos, eqüinos e cabras. Atualmente, é relacionado como uma doença da reprodução tanto em bovinos de leite como de corte, em vários países. A neosporose é a maior causa de aborto em bovinos na Nova Zelândia, Holanda, Inglaterra e na Califórnia, nos Estados Unidos. Sua ocorrência provoca grandes perdas econômicas.

O ciclo de vida do *N. caninum* requer dois hospedeiros, um intermediário (bovinos, ovinos, caprinos, equinos e veados) e outro definitivo (canídeos). É importante ressaltar que mesmo os canídeos selvagens como sorros, graxains ou cães-do-mato podem ser hospedeiros definitivos do parasita. Os canídeos eliminam oocistos nas fezes e o hospedeiro intermediário se contamina, ao ingerir alimentos contaminados. No hospedeiro definitivo formam cistos e causam lesões em diferentes órgãos. A transmissão transplacentária é a principal forma de disseminação em rebanhos bovinos leiteiros, mantendo a infecção por várias gerações. Dependendo do período de gestação, o feto pode morrer e ocorrer aborto ou pode ocorrer o nascimento de um terneiro aparentemente normal, porém

infectado.

A enfermidade caracteriza-se por aborto, natimortos ou nascimento de animais fracos que morrem, geralmente, dentro de duas semanas. Os abortos podem ocorrer do 3º ao 9º mês de gestação na vaca, sendo mais freqüentes entre o 5º-7º mês.

Tanto vacas como ovelhas ou cabras infectadas não apresentam sinais clínicos e os fetos abortados e a placenta, geralmente, estão autolisados.

Em terneiros, que morrem algum tempo após o nascimento, as lesões principais ocorrem, também, no sistema nervoso central e músculos.

O diagnóstico de neosporose é feito utilizando testes laboratoriais e dados clínicos. No Rio Grande do Sul, abortos causados por *N. caninum* foram recentemente diagnosticados.

Prevenção: controle dos canídeos na propriedade. Impedir contato dos cães com as áreas onde o alimento dos bovinos é armazenado, cochos de água e de alimentação.

Abortos por herpesvírus

Os alphaherpesvírus, conhecidos como herpesvírus bovinos (BHV), causam diferentes formas de doenças em bovinos. O BHV-5 causa meningoencefalite, enquanto o BHV-1 determina a rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), conjuntivite, balanopostite/vulvovaginite e abortos, quando há infecção do feto.

As principais fontes de infecção do herpesvírus bovino-1 são secreção nasal, secreção genital, fluídos fetais e sêmen congelado, onde o vírus se mantém por longos períodos. Acredita-se, no entanto, que a transmissão venérea seja a forma mais importante para a doença genital.

Abortos podem ocorrer, também, em conseqüência do uso de vacinas contendo vírus vivo atenuado ou modificado. Os abortos ocorrem com relativa freqüência, geralmente algumas semanas após a doença clínica ou vacinação. Na maioria dos casos, ocorrem na segunda metade da gestação (6-8 meses) e não há retenção de placenta.

O fator mais importante na cadeia epidemiológica do herpes vírus é o estabelecimento do estado de latência. Nesta situação o vírus permanece

“silenciosamente” em células ganglionares do animal infectado. O vírus em latência não é detectado por procedimentos virológicos convencionais e pode apresentar subseqüentes e intermitentes episódios de re-excreção viral, não acompanhados de sintomas clínicos. O estabelecimento de imunidade celular e humoral, pós-infecção ou mesmo pós-vacinação, não elimina o estado de latência. Com isto o animal, uma vez infectado por HVB, será portador e potencial transmissor do vírus por toda a sua vida produtiva.

Prevenção: vacinação dos animais.

Outras doenças virais

Existem várias doenças virais que produzem doença fetal e, conseqüentemente, abortos. A maioria desses vírus são conhecidos como teratogênicos e o grau da lesão induzida por eles depende da época da gestação em que a infecção ocorre. Dentre esses vírus, destaca-se o da doença das mucosas/diarréia viral bovina (MD/BVD).

Infecções em vacas não imunes, na época de serviço, podem ocasionar falhas de concepção. Infecções até os 100 dias de prenhez ocasionam abortos; entre 125-180 dias determinam malformações congênitas, e após os 180 dias, não causam mais problemas ao feto, já que o mesmo é imunocompetente.

O diagnóstico pode ser feito por isolamento do vírus, imunohistoquímica ou detecção de anticorpos no feto ou terneiro morto, desde que não tenha mamado o colostro.

Prevenção: vacinação dos animais.

Causas não infecciosas de abortos

As causas não infecciosas são as menos freqüentes e também, de diagnóstico mais difícil.

Envolvem, desde *stress* até fatores nutricionais. Dentre esses, destacam-se as deficiências nutricionais e a ingestão de fitoestrógenos que algumas leguminosas possuem.

Referências bibliográficas

ALTIERE, A. **Rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR): epidemiologia, imunologia e imunoprofilaxia.** Disponível em: <http://www.rehagro.com.br>. Acesso em 09 nov. 2004.

ANDRIANARIVO, A.; ANDERSON, M.; CONRAD, P.A. Impact of neosporose on bovine reproduction. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA, 1., 2004, Londrina. **Anais...** Londrina:UEL. 2004. p. 238-246.

DREW, B. **Fertility and body condition score: too fat or too thin?** Disponível em: <http://www.kt.iger.blsrc.ac.uk/FACT%20sheet%20PDF20%files/kt16.pdf>. Acesso em 16 ago. 2004.

ELANCO ANIMAL HEALTH **Body condition scoring in dairy cattle.** Rev. 08/96, Indiana, USA, 1996. p. 12.

FARIAS, N. A. R. Neosporose: uma enfermidade a ser estudada. **Ciência e Tecnologia Veterinária**, Pelotas, v. 1, n. 1, p. 5-14, 2002.

FERGUSON, J.D.; GALLIGAN, D.T.; THOMSEN, N. Principal descriptors of body condition score in Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 77, p. 2695-2703, 1994.

GRANT, R.J.; KEOWN, J.F. **Feeding dairy cattle for proper body condition score.** Disponível em: <http://nuextension.missouri.edu/explore/agguides/dairy/g03170.htm> Acesso em: 16 ago. 2004.

PURSLEY, R. Evaluating the reproductive performance of dairy herd. In: NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 3., 1999, Passos. **Anais...**Passos: Conapec, 1999. p. 47-53.

RIET-CORREA, F.; SCHILD, A.L.; MÉNDEZ, M.DEL C. **Doenças de ruminantes e eqüinos.** Pelotas. Universitária/UFPel, 1998. 651 p.

WILTBANK, M. Improving reproductive efficiency in high producing dairy cattle. In: NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 2. 1998, Passos. **Anais...** Passos: Conapec, 1998. p. 70-89.

Capítulo 7

*Maria Edi Rocha Ribeiro
Maira Balbinotti Zanela
Rosângela Silveira Barbosa*

Manejo sanitário do gado leiteiro

Introdução

A qualidade do leite em uma Unidade de Produção Leiteira depende das condições sanitárias do rebanho e de outros fatores como genética, nutrição, cria e recria de terneiras, manejo reprodutivo, manejo da vaca em lactação, da vaca seca, manejo de ordenha e resfriamento do leite. Para um bom manejo sanitário, deverão ser tomadas medidas capazes de prevenir e controlar as principais doenças do rebanho leiteiro.

As principais enfermidades responsáveis por perdas da produção e morte dos animais são: as parasitoses (endoparasitas = verminoses e ectoparasitas = moscas, carrapatos), as doenças infecto-contagiosas (tuberculose, brucelose, leptospirose, carbúnculos) e as doenças do úbere (mamite = mastite).

Para prevenir o aparecimento de algumas doenças, existem vacinas que são capazes de proteger o animal, por um determinado período. Por isso, o uso de um bom planejamento sanitário poderá contribuir para um aumento dos lucros para o produtor, melhorando a produção e a qualidade do leite produzido, com reflexos diretos na saúde humana.

Zoonoses: são aquelas doenças que são comuns entre os homens e os animais, isto é, tanto o homem pode transmitir para o animal como o animal pode passar para o homem. As principais são Tuberculose, Brucelose e Leptospirose.

Tuberculose: é uma doença infecto-contagiosa que traz sérios prejuízos à saúde do homem e dos animais. Causa emagrecimento, tosse, perda do apetite e morte. O portador da doença é uma fonte de contágio bastante séria. É transmitida pelo leite e no contato com pessoas ou animais portadores da doença. Não existe vacina para prevenir a tuberculose, nos animais. Deverá ser realizado o teste da tuberculina, uma vez ao ano. Os animais positivos ao teste deverão ser descartados.

Brucelose: é também uma zoonose. É responsável por causar abortos. Deve-se vacinar as terneiras uma única vez, entre o terceiro e o oitavo mês de idade (Tabela 1). É transmitida através do leite, dos restos de placenta e feto abortado. Para diagnóstico da doença, deve-se recolher cuidadosamente os restos de placenta e o feto (usando luvas), e encaminhar, em caixa de isopor com gelo, ao Laboratório Regional.

Leptospirose: é uma doença infecciosa e abortiva, podendo causar a morte em humanos. É transmitida pelo leite, pela urina e restos fetais (aborto) dos animais portadores. É prevenida por vacinação, que pode ser anual ou de seis em seis meses, conforme a ocorrência da doença (Tabela 1). Uma forma de controle importante é o combate aos roedores (ratos) que transmitem a doença pela urina, que pode contaminar os alimentos dos bovinos (Fig. 1).



Foto: Maira Balbinotti Zaneta

Fig.1. O rato é um importante transmissor da Leptospirose

Outras doenças importantes:

Febre Aftosa: é uma doença de extrema importância, pois além de afetar a produção leiteira, traz conseqüências de repercussão nacional e internacional, prejudicando a comercialização de produtos de origem animal. Causa febre, abatimento geral com feridas na boca, tetas e patas, com produção de muita baba. A vacinação é obrigatória e acompanha o Plano Nacional de Combate a Febre Aftosa, que deverá seguir a orientação da Inspeção Veterinária local (Tabela 1).



Fotos: Maira Balbinotti Zanela

Fig. 2. Bovino com aftosa (Fonte: Melone, 2001)

Carbúnculo Hemático: causa a morte súbita dos animais, com inchaço e sangue fluído que corre pelos orifícios externos (anus, vagina, boca). É letal para o homem, por isso quando ocorre algo semelhante, o produtor não deve tocar no animal e sim procurar a orientação de um médico veterinário. Quando há suspeita de morte por carbúnculo, deve-se queimar a carcaça do animal, **não se deve retirar o couro ou abrir o animal**. O carbúnculo permanece no solo por muitos anos. Por essa razão, é muito importante a vacinação uma vez ao ano, de todos os animais acima de três meses de idade.

Carbúnculo Sintomático (Mancha, Gangrena): afeta principalmente os animais jovens. Causa morte súbita. Às vezes, pode ser notado inchaço, com líquido e gás por baixo do couro e manqueira. Também é contagioso e deve-se tomar cuidado. Deve-se vacinar os animais, aos 4 meses de idade, e revacinar, aos 10 meses, e a seguir, uma vez ao ano, até os 2 anos de idade. (Tabela 1)

Doenças Parasitárias

São causadas por parasitas que vivem e se alimentam no corpo do animal, trazendo-lhes grandes prejuízos.

Existem dois tipos:

Endoparasitas: na maioria das vezes somente são observados os sintomas que eles causam, como: animais muito magros, barrigudos, pêlos arrepiados, com diarreia e tosse (Figura 7.3).

Por exemplo: **verminose pulmonar e gastrointestinal** (lombrigas, solitárias, baratinha do fígado) – atacam, geralmente, os animais mais jovens. Por essa razão, terneiras criadas a campo deverão ser desverminadas, no momento do desaleitamento. Do desaleitamento até a cobertura, a cada 45 dias. Uma aplicação antes do parto. A partir dos 2 anos de idade, os animais são mais resistentes e se defendem sozinhos, vermifugar só quando apresentarem sintomas. A redução da infestação de vermes no animal diminui o número de ovos dos parasitas no campo. Sempre que possível, fazer uma coleta de fezes e levá-la ao laboratório de parasitologia e consultar o veterinário.



Foto: Maira B. Zanella

Fig.3. Diarreia e pêlos arrepiados podem ser sinais de verminose.

Além destas verminoses, que passam direto dos pastos para os bovinos, existem outras que precisam de um hospedeiro intermediário (para se desenvolver) e, também causam prejuízos ao animal, comprometendo a sua produção.

Ex: **Hidatidose** – é causada pela infestação dos pastos por fezes de cachorro com ovos de *Taenia echinococcus granulosa* (solitária). O bovino (hospedeiro intermediário) ingere a larva junto com a pastagem. A larva entra na corrente sanguínea, vai para o fígado, pulmão ou outros órgãos e forma cistos (quistos) que podem atingir todo o órgão causando a hidatidose.

Se algum destes órgãos for usado para alimentar os cães (hospedeiro definitivo), no intestino dele, a larva sai da bolsinha e chega até a fase adulta. O verme adulto produz ovos que saem com as fezes do cão para os pastos e recomeça todo o ciclo outra vez. O homem se infesta comendo legumes direto da horta sem cozinhar, pois os cães podem contaminar este local. Além disso, a infestação pode ocorrer pelas mãos que acariciam o animal que tem o hábito de lamber o ânus e os pelos.

No homem acontece a mesma coisa que nos bovinos, podendo causar problemas no fígado, pulmão, cérebro, coluna que dependendo do tamanho pode causar paralisia e morte. Por isso, não se deve dar as vísceras (miúdos) dos animais carneados em casa (bovinos e ovinos) para os cães. Para um bom controle é importante desverminar todos os cães a cada seis meses. Impedir a entrada dos mesmos nas hortas ou locais de produção de legumes para a alimentação humana e lavar bem as mãos antes das refeições.

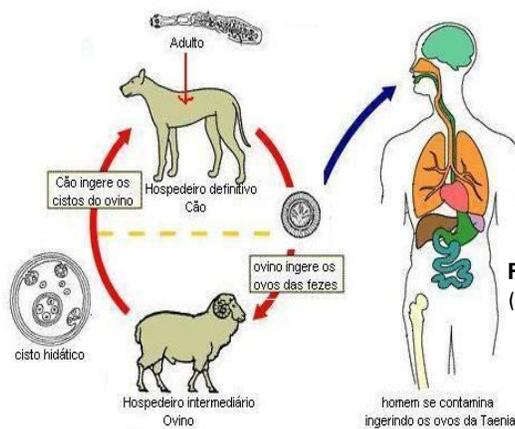


Fig. 4. Ciclo da Hidatidose
(Fonte: <http://www.dpd.cdc.gov/>)

Ectoparasitas: alimentam-se de sangue do hospedeiro e também causam prejuízos à produção. Ex: moscas, carrapatos e bernes. Atacam todas as categorias animais. No caso da mosca-do-chifre, fazer controle com banhos de aspersão com carrapaticidas, em concentrações inferiores à utilizada para o controle do carrapato. É importante, também, manejar o esterco, pois se as fezes dos animais forem tratadas não haverá condições para o desenvolvimento das larvas das moscas.

O carrapato é responsável pela transmissão da Tristeza Parasitária, que se não for tratada a tempo pode causar a morte do animal. No controle

do carrapato, é importante que os animais jovens entrem em contato com uma carga moderada do parasita, de preferência antes dos nove meses de idade, para desenvolverem suas próprias defesas. O descanso das pastagens, por 30 dias, pode auxiliar na redução dos carrapatos.

É aconselhado o chamado banho ou tratamento estratégico, que consiste em uma série de banhos ou tratamentos a intervalos regulares. Esta indicação é feita de acordo com as condições climáticas da região e com o poder residual do produto utilizado. Quando ocorrer resistência ao carrapaticida, recomenda-se trocar o princípio ativo.

Atualmente, dentro de uma nova estrutura de globalização de mercados, o manejo sanitário dos rebanhos, assume cada vez mais, uma grande responsabilidade na garantia de mercados consumidores. Assim sendo, contribui com mais divisas para o país nos casos de exportação, sucesso na atividade pecuária para o produtor, com repercussão nos lucros e melhoria da qualidade de vida no campo.

Tabela 1. Calendário de vacinações das principais doenças bovinas

Doença	Tipo de Vacina	Conservação	Vias de Aplicação	Período Inunização	Observações
Aftosa	Oleosa	Refrigerador De 2 a 8°C	Músculo Subcutânea	6 a 12 meses	Conforme Plano Nacional de Combate a Aftosa.
Brucelose	Suspensão ou liofilizada	Refrigerador De 2 a 8°C	Subcutânea	Toda a vida útil	Vacinar as terneiras com idade entre três a 8 meses
Botulismo	Suspensão	Refrigerador De 2 a 8°C	Subcutânea	1 ano	Pouco freqüente no Estado. Somente onde ocorrer.
Carbúnculo Hemático	Suspensão	Refrigerador De 2 a 8°C	Subcutânea	1 ano	Vacinar jovens e adultos.
Carbúnculo Sintomático	Suspensão	Refrigerador De 2 a 8°C	Subcutânea	1 ano	Vacinar jovens aos 4 meses e revacinar aos 14.
Hemo-Globinúria Bacilar	Oleosa Ou suspensão	Refrigerador De 2 a 8°C	Subcutânea	1 ano	Somente onde ocorrer
Paratifo Pneumo-Enterite	Suspensão	Refrigerador De 2 a 8°C	Subcutânea	6 A 12 meses	Vacinar a vaca 30 dias antes do parto e vacinar os terneiros aos 20 dias de vida.
Raiva	Liofilizado	Refrigerador De 2 a 8°C	Músculo ou subcutânea	1 ou 3 anos	Somente onde ocorrer.

Referências bibliográficas

CAMPOS, O.F.; LIZIEIRE, R.S. **Gado de Leite: 500 perguntas e 500 respostas**. O produtor pergunta a EMBRAPA responde. Coronel Pacheco: EMBRAPA – CNPGL; Brasília: EMBRAPA – SPI, 1993. 213 p.

LABORATORY IDENTIFICATION OF PARASITES OF PUBLIC HEALTH CONCERN. **Parasites and Health: Echinococcosis** – disponível em: <http://www.dpd.cdc.gov/>. Acesso em 12 ago. 2004.

FURLONG, J. **Manejo sanitário, prevenção e controle de parasitoses e mamite em rebanhos de leite**. – Coronel Pacheco: Embrapa– CNPGL, 1994. 70 p.

KIRCHOF, B. **Exploração leiteira para produtores**. Guaíba: Agropecuária, 1994. 260 p.

MELONE, M. **Aftosa – cómo enfrentar la enfermedad**. Disponível em: http://www.supercampo.uol.com.ar/edicion_0079/. Acesso em 12 de ago. 2004.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura. **Calendário de vacinações**. Boletim Informativo, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 1995. 7 p.

Capítulo 8

*Maria Edi Rocha Ribeiro
Maira Balbinotti Zanela
Paulo Ricardo Garcia Martins*

Mastite

Introdução

O que é mastite?

A mastite, também chamada de mamite, é uma inflamação da glândula mamária (úbere), caracterizada por mudanças na composição do leite, diminuição do leite produzido, aumento de células somáticas (células de defesa do organismo), etc. É a principal doença que ocorre nos rebanhos leiteiros em todo o mundo, causando diversos prejuízos ao produtor, à indústria e ao consumidor.

A mastite tem uma importância muito grande, pois, diminui a produção de leite da vaca. Por exemplo, uma vaca que produz 10 litros por dia poderá diminuir de meio até 3 litros. Se a mastite for grave, pode ocorrer da vaca parar de produzir ou até mesmo levar à morte do animal.

Como a vaca fica infectada?

A mastite é causada por micróbios, geralmente bactérias, mas pode ocorrer também por fungos, algas, etc. Os micróbios são organismos muito

pequenos, de forma que não podemos vê-los, mas eles estão presentes no ambiente.

Além disso, a mastite pode ser causada por irritação da glândula mamária por produtos químicos (medicamentos, desinfetantes), por lesão física (batidas, coices) ou fisiológica (nos primeiros dias após o parto).

Existem várias maneiras da vaca se contaminar e desenvolver a mastite. Os micróbios normalmente entram pelo orifício da teta no momento da ordenha do animal, ou quando a vaca está em ambiente contaminado.

Os fatores que contribuem para o aparecimento da mastite são:

a) Falta de higiene: do estábulo, currais, sala de ordenha, mãos e roupas sujas do ordenhador, ordenhadeira e utensílios de ordenha.

b) Genética: vacas com úbere muito caído favorecem o contato do mesmo com superfícies contaminadas. A forma e a posição das tetas também são importantes. Vacas com esfíncteres frouxos (orifício da teta) são ordenhadas mais rápido (moleras), enquanto que aquelas que possuem esfíncter mais resistente (dureras) levam mais tempo para serem ordenhadas. A vaca "molera" tem o orifício da teta mais aberto que facilita a entrada de micróbios. Além disso, tetas muito grandes ou muito pequenas dificultam a ordenha e a limpeza do úbere.

c) Idade: vacas velhas (em torno de 7 anos) têm mais facilidade de infecção, pois o orifício e o canal da teta ficam mais frouxos e o úbere mais caído.

d) Lesões de úbere e tetas: rachaduras, feridas e inclusive lesões muito pequenas, causadas por ordenha manual ou por uso incorreto da ordenhadeira mecânica, são locais onde os micróbios se desenvolvem e podem contaminar o úbere.

e) Nutrição: animais bem nutridos são mais resistentes às doenças.

f) Doenças: as doenças podem facilitar a ocorrência de mastite por causarem lesões nas tetas, por deixarem a vaca mais fraca, ou mesmo por levarem o micróbio até o úbere. Ex: aftosa, papilomatose (verrugas nas tetas), tuberculose, brucelose, retenção de placenta e metrite (inflamação no útero da vaca), etc.

g) Instalações mal feitas: degraus na entrada da sala de ordenha podem causar lesões nas tetas. Esterqueiras próximas ao local de ordenha podem contaminar o ambiente.

h) Costumes errados: não se deve jogar o leite com mastite no chão, porque vai contaminar o ambiente. Não se deve molhar as mãos com leite para molhar a teta antes de ordenhar, pois pode levar o micróbio para a teta da vaca sadia. O ordenhador não deve comer ou fumar e nem usar água em excesso na sala, durante a ordenha. O pano (mesmo limpo) não deve ser usado para secar as tetas das vacas na ordenha.

i) Ordenha inadequada e leite residual: uma ordenha deve começar e terminar dentro de 5 a 7 minutos, em ambiente calmo, para evitar que fique leite em excesso dentro do úbere.

j) Compra de animais com mastite: ao comprar animais, o exame de úbere deve ser feito para verificar se o mesmo não está com mastite. É importante verificar se o úbere, após a ordenha, não apresenta locais endurecidos (nódulos), que podem ser sinais de mastites anteriores.

l) Uso errado de antibióticos: o uso de antibióticos em doses menores ou por tempo mais curto do que o indicado facilita o desenvolvimento de fungos e a resistência dos micróbios. É importante consultar um veterinário, para que ele indique qual o remédio a ser usado, a dose e o tempo de uso.

m) Camas: vacas que dormem em currais devem ter camas limpas, secas e que não machuquem o úbere.

n) Hábito das terneiras mamarem umas nas outras. Existem micróbios que podem passar pelo leite e pela boca das terneiras. Esses podem permanecer no úbere até o momento em que a vaca inicia a primeira produção de leite, podendo causar mastite.

o) Má secagem das vacas: a secagem é o momento em que se interrompe a produção de leite. Isto pode ser feito para preparar a vaca para o próximo parto (60 dias antes), quando a vaca está muito tempo produzindo leite (mais de um ano), quando a vaca está produzindo pouco ou está com mastite de difícil cura (já foi tratada várias vezes e não curou). A secagem deve ser feita da seguinte forma: à noite deixar a vaca presa sem água e sem comida. Na manhã seguinte, não ordenhar, mas oferecer água. No final

da tarde, ordenhar e aplicar antibiótico para vaca seca (um frasco em cada teta, devendo colocar em todas as tetas) e não ordenhar mais. A vaca deverá ser observada: se o úbere inchar muito, necessitará ser ordenhada e aplicar antibiótico novamente.

Quais são os sintomas da mastite?

Quanto a sua forma de manifestação a mastite divide-se em clínica e subclínica.

Na forma clínica, é possível visualizar alterações no úbere e no leite, tais como: úbere quente, duro, dolorido, inchado, avermelhado; diminuição ou parada da produção de leite; presença de grumos, pus ou sangue; aparência aguada do leite, leite salgado. Nesta forma, os sintomas poderão agravar-se, havendo comprometimento do estado geral do animal, febre, apatia, perda do apetite, podendo causar a sua morte.

Na forma subclínica, não se observa nenhuma alteração visível no leite e na glândula mamária. Ocorre diminuição na produção de leite, aumento na Contagem de Células Somáticas (células de defesa), aumento nas quantidades de cloro, sódio e proteínas do sangue, e diminuição nas quantidades de caseína (proteína do leite), lactose (açúcar do leite) e gordura.

Como saber se a vaca está com mastite?

Existem vários métodos para o diagnóstico da mastite, aplicáveis tanto para animais individualmente, como para o rebanho.

a) Exame do úbere e tetas: deve ser feito após a ordenha da vaca. Observar se o úbere, ou um dos quartos mamários se apresenta inchado (com tamanho maior que o outro), quente, com dor, atrofiado (menor que os demais). Nesses casos, possivelmente a vaca esteja com mastite.

b) Exame da caneca telada ou caneca de fundo escuro: é realizada antes da ordenha. Coleta-se os primeiros jatos de leite em uma caneca telada ou de fundo escuro. Devem-se observar alterações visuais no leite: presença de grumos, pus, sangue, leite de coloração diferente da normal, etc. Esse teste é importante para identificar, de forma rápida, a mastite clínica. Além disso, os primeiros jatos de leite são os mais contaminados pelas bactérias, pois ficam perto do orifício da teta. Dessa forma, haverá

uma diminuição do leite contaminado, melhorando a sua qualidade. Não se deve jogar o leite no chão, pois irá contaminar o ambiente, podendo causar mastite em outros animais. O teste da caneca deve ser utilizado todos os dias na rotina da ordenha, seja essa manual ou mecânica.



Foto: Maira B. Zanela

Fig.1. Teste da caneca com resultado positivo = mastite clínica (Fonte: Philpot e Nickerson, 2002)

Quando houver resultado positivo em um ou nos dois testes citados (caneca e exame do úbere) a vaca deve ser imediatamente tratada. É importante consultar um veterinário para saber como proceder nesses casos.

a) Exame Califórnia Mastitis Test (CMT): é um dos testes mais populares e práticos para o diagnóstico da mastite subclínica, é realizado antes da ordenha. Utiliza-se uma bandeja (ou placa) apropriada para CMT, com quatro pequenos copos e realizam-se as seguintes etapas:

1. Coletar 2 a 3 jatos de leite de cada teta em cada copo da caneca, separadamente;
2. Adicionar a mesma quantidade de reagente em cada copo;
3. Fazer movimentos circulares para misturar o reagente;
4. A leitura é feita imediatamente, sendo que o resultado depende da viscosidade da mistura, ou seja:

- negativo – a mistura é líquida, semelhante ao leite;
- traços – viscosidade muito leve;
- + - viscosidade leve;
- ++ - viscosidade moderada;
- +++ - viscosidade elevada – clara de ovo.

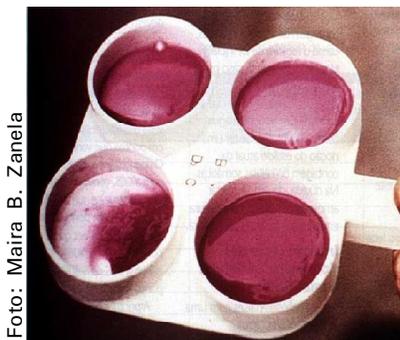


Fig. 2. Teste CMT com resultado positivo = mastite subclínica (Fonte: Philpot e Nickerson, 2002).

O CMT tem relação com a contagem de células somáticas, pois quando o reagente é colocado no leite ele rompe as células somáticas, sendo que, quanto maior o número de células somáticas, maior a viscosidade da reação.

d) Contagem de células somáticas (CCS): Este é o método mais moderno e preciso de avaliação da saúde de glândula mamária de vacas individuais e do rebanho.

O que são células somáticas?

As células somáticas são células de defesa do organismo animal. Quando a vaca não está com mastite, o leite contém células de descamação do úbere e algumas células somáticas (até 250 mil células/mL de leite é normal).

Quando os micróbios entram em contato com a glândula mamária, o sistema de defesa do organismo da vaca envia as células de defesa: “os soldados” (que são os leucócitos) para o úbere. Esses soldados vão destruir as bactérias para impedir que elas causem danos à saúde da glândula mamária. Dessa forma, quando a vaca está com mastite, o número de células somáticas aumenta no leite.

Como se faz a contagem de células somáticas (CCS)?

A CCS é realizada por laboratórios especializados (ex: Laboratório de Qualidade de Leite da Embrapa Clima Temperado) através de um equipamento especial.

As amostras de leite enviadas para o laboratório podem ser de vacas individuais ou o leite do rebanho em conjunto.



Foto: Maira B. Zanela

Fig. 3. Equipamento para Contagem de Células Somáticas.

Como se faz a coleta do leite para enviar as amostras para o laboratório?

Para que o resultado da CCS seja correto, é preciso tomar bastante cuidado no momento da coleta do leite.

Para coletar o leite de uma vaca, deve-se ordenhá-lo todo em um balde ou tarro e misturá-lo bem, com o auxílio de uma concha. Após, coleta-se o leite em um frasco apropriado (que deve ser solicitado ao laboratório) e envia-se, para o mesmo, o mais rápido possível.

Para coletar o leite do rebanho, deve-se proceder da seguinte forma:

- a) Esperar que todas as vacas em lactação sejam ordenhadas;
- b) Agitar o leite do tanque, ou dos tarros, por 10 minutos;
- c) Coletar o leite na parte superior do tanque, com o auxílio de uma concha. No caso de serem vários tarros, agitar bem o leite dos tarros, pegar um pouco de leite de cada tarro e colocar numa vasilha ou jarra. Depois, mistura-se bem o leite da jarra e coleta-se a amostra;
- d) Agitar a amostra para misturá-la com o conservante;
- e) Enviar para o laboratório, no máximo, em 7 dias.

Como se avalia o resultado da CCS?

O resultado da CCS pode ser avaliado conforme as Tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 1. Interpretação da Contagem de Células Somáticas (CCS) do leite de vaca individual.

CCS (x 1.000 cél/mL)	Interpretação
Menos de 250	Provavelmente não infectada
250 a 500	Suspeita: possível presença de infecção em, pelo menos, um quarto mamário
Acima de 500	Presença de infecção em pelo menos um quarto mamário

Fonte: Philpot e Nickerson (2002).

Tabela 2. Interpretação da Contagem de Células Somáticas (CCS) do leite total do rebanho (leite de tanque).

CCS (x 1.000 cél/mL)	Estimativa do problema de mastite
Menos de 250	Pequeno
250 a 499	Médio
500 a 749	Acima da média
750 a 1.000	Ruim
Acima de 1.000	Péssimo

Fonte: Philpot e Nickerson (2002).

Tabela 3. Relação entre o resultado do CMT e a CCS.

Escore CMT	Viscosidade	CCS
0	Ausente	100.000
Traços	Leve	300.000
+	Leve / moderada	900.000
++	Moderada	2.700.000
+++	Intensa	8.100.000

Fonte: Philpot e Nickerson (2002).

e) **Análise microbiológica do leite:** A análise microbiológica permite a identificação do micróbio causador da mastite. Esse exame é realizado em laboratórios especializados, como por exemplo o Laboratório de Doenças Infecciosas da Universidade Federal de Pelotas.

Normalmente, esse exame não é usado como rotina na propriedade. É importante realizar esse exame nos casos em que os animais apresentam mastite de difícil cura, e quando se deseja saber qual o tipo de micróbio predominante. A identificação do micróbio pode facilitar o controle do mesmo.

A coleta das amostras para exame microbiológico requer cuidados especiais. O leite deve ser coletado em frascos esterilizados (devem ser pedidos para o laboratório) para que não haja contaminação do mesmo. O leite pode ser coletado de cada quarto mamário das vacas, ou pode ser coletado do leite do tanque. Para coletá-lo deve-se proceder da seguinte forma:

- a) limpar e desinfetar a teta com solução a base de cloro, iodo ou clorexidine (são as soluções de limpeza pré-ordenha);
- b) secar a teta com papel toalha descartável;
- c) descartar os primeiros 2 a 3 jatos de leite;
- d) passar na extremidade da teta um algodão molhado em álcool;
- e) coletar a amostra de leite cuidando para que não caia sujeira dentro do tubo, para isso segura-se o tubo inclinado no momento da coleta (Fig. 4);
- f) identificar o tubo com o número, ou nome do animal, e o quarto mamário que foi coletado (anterior ou posterior, direito ou esquerdo) e enviar para o laboratório, para exame em até 48 horas. A amostra deve ser mantida resfriada (em gelo), ou congelada (se a análise for realizada com mais de 48 horas).



Foto: Maira B. Zanella

Fig.4. Coleta para análise microbiológica.

Cultura do tanque

É utilizada para identificação de micróbios causadores de mastite. É simples, prática e pode fornecer informações extremamente úteis sobre a saúde da glândula mamária do rebanho. O isolamento de um agente contagioso em uma amostra de tanque, praticamente, indica a presença dos mesmos no rebanho. É recomendado fazer exames freqüentes de uma amostra de tanque, ou dos tarros, uma vez que o resultado de apenas uma amostra poderá não ser tão confiável. Os procedimentos da coleta são

semelhantes aos efetuados para contagem de células somáticas do tanque. As amostras devem ser coletadas em frascos esterilizados e enviadas ao laboratório em caixa de isopor com gelo, sem uso de conservantes.

Quais são os agentes (micróbios) que causam a mastite?

Os agentes que causam a mastite vivem na vaca, no seu úbere e no meio ambiente. Eles são divididos em grupos, de acordo com a sua forma de contaminação:

a) Contagiosos:

Os agentes contagiosos vivem no úbere das vacas contaminadas. Esses micróbios passam de uma vaca para outra, durante a ordenha dos animais, por intermédio das teteiras, toalhas, mãos do ordenhador, etc. O manejo higiênico da ordenha é um dos fatores mais importantes para evitar a ocorrência de mastite causada por esses agentes.

Os agentes contagiosos mais importantes são: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Mycoplasma bovis* e *Corynebacterium bovis*.

Corynebacterium bovis é um dos micróbios mais comuns, ele ocorre quando a higiene da ordenha não é bem realizada.

Staphylococcus aureus este micróbio se protege das células de defesa utilizando-se de uma capa de proteção, por isso a mastite causada por ele é difícil de ser curada. Ele pode causar doença grave como falta de apetite, depressão, febre e morte do animal. Recomenda-se, muitas vezes, o descarte da vaca.

Streptococcus agalactiae passa facilmente de uma vaca para outra, podendo causar mastite durante várias lactações. Pode ser encontrado em úberes contaminados ou em superfícies que tenham estado em recente contato com o leite contaminado, tais como: os currais, o equipamento de ordenha e as mãos do ordenhador. As terneiras podem infectar-se ao mamearem umas nas outras, quando alimentadas com leite ou colostro contaminado com esse micróbio.

Mycoplasma bovis causa mastite caracterizada por manifestação súbita, formação de secreção purulenta nos quartos afetados, contágio rápido no rebanho, redução na produção e resistência à terapia de

antibióticos. Os microorganismos podem ser isolados no leite, como também em amostras de esterco, de sangue, do trato respiratório e do útero de vacas infectadas. Procedimentos inadequados de tratamento, especificamente o uso múltiplo de seringas ou má higienização da ponta da teta, podem levar a novas infecções.

b) Ambientais

Os agentes ambientais estão presentes no ambiente contaminado, como no esterco, nos estábulos e na terra. A água desempenha um importante papel como meio de contaminação, principalmente quando não recebe nenhum tipo de tratamento. Os micróbios ambientais penetram no úbere no intervalo entre as ordenhas, especialmente, no momento logo após a ordenha, quando o orifício do teto se encontra relaxado.

Os principais agentes ambientais são: os *Streptococcus* (*S. uberis*, *S. dysgalactiae*) e os coliformes (*Escherichia coli*, *Klebsiella* e *Enterobacter aerogenes*).

Streptococcus ambientais - são muito comuns no meio ambiente da vaca e encontram-se nas palhas das camas e também no esterco. As mastites são mais comuns no período seco. A ocorrência de infecções aumenta em ordenhas realizadas com úberes sujos. O uso de antibiótico na secagem ajuda a controlar esse agente.

Coliformes - esses micróbios vivem no esterco, na terra e na água. As mastites podem ocorrer por falta de tratamento na secagem da vaca, por manter as vacas em ambientes contaminados, por partos em áreas contaminadas e por não ordenhar o excesso de colostro, após o parto.

c) Oportunistas

Os agentes oportunistas causam mastites mais suaves, geralmente subclínicas e com baixa contagem de células somáticas. Vivem na pele do úbere e tetas, em grandes quantidades, sendo uma fonte constante de contaminação. Esses micróbios causam mastite quando as defesas do animal se encontram mais fracas.

Os principais agentes oportunistas são: *Staphylococcus* coagulase negativos.

d) Outros micróbios

Outros micróbios, menos comuns, também podem causar mastite. São eles:

Pseudomonas aeruginosa: são micróbios que se encontram na água, no solo, no esterco, no equipamento de ordenha, nas teteiras e nas seringas contaminadas. São resistentes ao tratamento com antibiótico e geralmente, quando ocorrem, a glândula mamária pára de produzir.

Actinomyces pyogenes: a mastite ocorre geralmente no verão. Acredita-se que as moscas sejam responsáveis pela transmissão do micróbio. Esse micróbio pode causar mastite grave e também abortos.

Nocardia: esse micróbio se encontra no solo, na água, no estábulo e na pele de úberes sadios. A mastite geralmente é resultado de falta de higiene da ponta da teta no momento do colocar antibiótico intramamário.

Candida albicans: é um fungo que pode causar mastite. Vive na pele e no trato digestivo da vaca. Esse agente entra no úbere pelo contato com teteiras contaminadas ou aplicação de infusões dentro da glândula. O uso inadequado de antibióticos pode criar ambiente favorável ao crescimento desse fungo.

Bacillus: também podem causar mastite. Estão presentes no ambiente da vaca, principalmente na terra, e muitas vezes estão associados a cirurgias ou lesões da teta.

Serratia: encontram-se na terra e na água. Podem causar mastite moderada.

Pasteurella: encontram-se nas vias respiratórias dos animais, e podem passar dos terneiros para as vacas, no momento da amamentação.

Prototheca zopfii: é uma alga que pode causar mastite. Ela se encontra nas lagoas e locais úmidos, contaminados com esterco. Ocorre uma diminuição rápida na produção de leite.

Como evitar a mastite?

A presença contínua da mastite pode ser atribuída ao manejo incorreto

nos rebanhos leiteiros, rotina de ordenha mal feita, equipamentos de ordenha sujos ou deficientes, instalações inadequadas e a seleção de vacas de elevada produção, mais sensíveis às doenças.

O **homem ou a mulher** que cuida dos animais e os ordenha é o fator mais importante para o controle da mastite.

O objetivo de um programa de controle de mastite é conseguir que a porcentagem de mastite clínica do rebanho seja inferior ou igual a 1% e a mastite subclínica inferior ou igual a 10%.

Algumas medidas que devem ser realizadas para controlar a mastite são:

Higiene geral: higiene do ordenhador, do local da ordenha, do animal e dos equipamentos de ordenha;

Linha de ordenha: ordenhar primeiro as novilhas e as vacas sadias, depois ordenhar as vacas que tiveram mastite e foram curadas, e por fim as vacas que estão com mastite;

·Fazer a rotina de ordenha bem feita;

Fazer o teste da caneca telada ou de fundo preto em todas as ordenhas e, o teste CMT uma vez por mês;

Tratar todas as vacas positivas para mastite clínica com antibióticos, durante 3 dias consecutivos. Não usar dose abaixo da recomendada. Durante o período em que o remédio estiver fazendo efeito, o leite não deve ser aproveitado para consumo humano, nem vendido.

Tratar todas as vacas com antibiótico, no momento da secagem;

Não tratar as mastites subclínicas, devido à alta taxa de cura espontânea, com exceção das mastites causadas por *Streptococcus agalactiae*;

Descartar as vacas que apresentam mastite de difícil cura (tratadas várias vezes e que não foram curadas) e, principalmente, aquelas cujos micróbios foram identificados como sendo: *Staphylococcus aureus*, *Nocardia*, *Mycoplasma* e *Pseudomonas*, por serem de difícil tratamento.

Não é possível eliminar completamente a mastite do rebanho, porque os animais estão constantemente em contato com os micróbios causadores da doença. Entretanto, utilizando um manejo bem feito, com higiene, o produtor pode diminuir o número de vacas com mastite.

Referências bibliográficas

BITENCOURT, D.; PEGORARO, L.M.C.; GOMES, J.F. VETROMILA, M.; RIBEIRO, M.E.; STUMPF JR, W. **Sistemas de pecuária de leite: uma visão na região de Clima Temperado**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. 195 p.

FONSECA, L. F. L., SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle da mastite**. São Paulo: Lemos, 2000. 175 p.

PHILPOT, W.N.; NICKERSON, S.C. **Vencendo a luta contra a mastite**. São Paulo: Milkbizz, 2002. 184 p.

Capítulo 9

*Maria Edi Rocha Ribeiro
Maira Balbinotti Zanela
Lelis Aparecida Petrini*

Manejo de ordenha e limpeza de equipamentos

Introdução

É considerado leite de qualidade aquele cuja composição química (gordura, proteína, lactose e minerais), microbiológica (contagem total de bactérias), organoléptica (sabor, odor e aparência) e número de células somáticas, atendam parâmetros de qualidade exigidos internacionalmente. O produto deve ser, ainda, isento de resíduos de antibióticos, desinfetantes ou adulterantes e originado de rebanhos com sanidade controlada.

A globalização de mercados e o aumento da oferta de produtos lácteos importados contribuíram para aumentar a exigência do consumidor brasileiro na melhoria da qualidade dos produtos lácteos oferecidos. A indústria laticinista, na tentativa de tornar-se mais competitiva, tem se modernizado e exigido do produtor um leite de melhor qualidade. Nessa mesma linha, estão sendo implementadas normas nacionais de padrões de qualidade de leite, com previsão de início no ano de 2005 para a Região Sul do Brasil, determinadas pelo Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNQL), do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento.

Neste programa, vários critérios serão adotados para fins de remuneração do leite. Conseqüentemente, deverão ocorrer ajustes no

manejo dos rebanhos leiteiros para adequar ou corrigir fatores que interferem na produção de um leite de qualidade, sejam eles: nutricionais, sanitários, reprodutivos, higiênicos, rotina de ordenha, resfriamento e transporte do leite. Dentre estes, a Rotina de Ordenha, constitui-se em um fator de grande importância.

A ordenha envolve uma série de ações fisiológicas que são ativadas no corpo das vacas. Estas influenciam os mecanismos regulatórios da capacidade de produção, composição do leite, capacidade de consumo voluntário e comportamento animal.

Um dos objetivos de uma correta rotina de ordenha é a remoção da maior quantidade do leite, fazendo-se necessário o esvaziamento dos alvéolos (células que produzem o leite) com a maior frequência possível.

Quanto ao intervalo entre ordenhas, existe uma grande variação entre rebanhos leiteiros. Na maioria dos países é adotado um intervalo de 8 a 10 horas. O intervalo de 12 horas é considerado ótimo, quando se utilizam duas ordenhas diárias havendo um aumento de 2 a 3% de produção. Para escolher o melhor intervalo, tem que ser levado em consideração os níveis de produção, alimentos disponíveis, organização e custos de mão-de-obra.

As vacas deverão ser conduzidas ao curral de espera com a máxima tranquilidade possível. Deverão permanecer num ambiente limpo, seco, calmo e sem estresse, para facilitar a liberação do hormônio responsável pela descida do leite (ocitocina) e evitar o hormônio do medo (adrenalina), que faz a vaca esconder o leite.

Antes da ordenha, o ordenhador deverá realizar a higiene pessoal (roupas limpas, mãos lavadas com água e sabão e secas).

A entrada dos animais na sala de ordenha deverá obedecer a chamada "linha de ordenha", na seguinte ordem: novilhas de primeira cria, vacas sadias, vacas que tiveram mastite e curaram, vacas com mastite subclínica e vacas com mastite clínica. As vacas com mastite clínica deverão ser ordenhadas, de preferência, fora da sala de ordenha, evitando a contaminação do meio e dos utensílios de ordenha.

A rotina dos animais na sala de ordenha não deve ser alterada, podendo causar perdas na produção de até 5%. Como rotina diária, após a entrada dos animais na sala de ordenha, recomenda-se:

a) realizar a lavagem dos tetos, apenas, quando estiverem muito sujos, não lavar todo o úbere;

b) os tetos deverão ser imersos (*pré-dipping*) em solução desinfetante (hipoclorito de sódio a 2% ou iodo a 0,3% ou, ainda, clorexidine a 0,3%), tendo sido lavados ou não;

c) secar com papel toalha descartável, cuidando para que a superfície do papel que secou a teta anterior não toque na outra e assim por diante, para evitar a passagem de micróbios de um quarto para o outro. **Não usar pano, mesmo que pareça limpo;**

d) realizar o teste da caneca telada ou de fundo preto, para diagnóstico de mastite clínica e redução de bactérias, com a eliminação dos primeiros jatos de leite;

e) na colocação das teteiras: deve-se tomar cuidado de colocá-las 30 a 60 segundos após o teste da caneca, em função da liberação do hormônio da descida do leite.

f) quando finalizar a ordenha, deve-se fazer a retirada das teteiras com corte prévio do vácuo;

g) realizar a imersão das tetas em solução desinfetante com glicerina (*pós-dipping*), abrangendo 2/3 das mesmas.



Foto: Maira B. Zanela

Fig.1. Limpeza das tetas (*pré-dipping*)



Foto: Maira B. Zanela

Fig.2. Secagem individual de tetas com papel toalha

Foto: Maira B. Zanela



Fig. 3. Teste da caneca

Foto: Maira B. Zanela

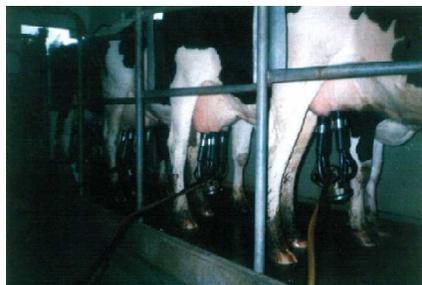


Fig. 4. Ordenha

Foto: Maira B. Zanela



Fig.5. Pós-dipping

O esfíncter do canal da teta pode permanecer aberto de 20 minutos até duas horas após a ordenha. Por isso, recomenda-se alimentar as vacas após a ordenha e não durante a mesma. Tal medida estimula o animal a permanecer mais tempo em pé.

Todos esses procedimentos servem tanto para a ordenha mecânica canalizada, como para ordenha mecânica de balde ao pé ou ordenha manual, retirando-se nesta última o equipamento utilizado nas anteriores.

Limpeza e sanitização de utensílios e equipamentos

O objetivo da limpeza é remover ou eliminar todos os resíduos

estranhos que estejam aderidos à superfície do equipamento que entra em contato com o leite.

Uma limpeza ideal deverá atender às seguintes etapas:

a) Enxágüe inicial: deverá ser realizado ao final do uso dos utensílios, devendo ser utilizada água morna (acima de 30°C e abaixo de 50°C), com a finalidade de eliminar todos os resíduos de leite que ficam aderidos à superfície. Se o leite secar, formam-se películas difíceis de serem removidas, conhecidas como “pedras do leite”.

b) Lavagem: após a eliminação dos resíduos de leite, a limpeza continua com a ajuda de detergentes adequados em concentrações apropriadas, os quais poderão ser aplicados manualmente com escovas ou mecanicamente, dependendo do equipamento ou peça a ser lavado. Os melhores resultados são obtidos quando se aplica solução de detergente a temperatura entre 49 e 54°C. O emprego de sabões é desaconselhável porque dificultam o enxágüe final. A formação de “pedra do leite” é evitada pela utilização de detergente ácido, uma ou duas vezes por semana.

c) Enxágüe final: Esta etapa é muito importante para eliminar os resíduos de leite que foram retirados da superfície do equipamento pelo detergente. O enxágüe deixa o equipamento ou utensílio, com as superfícies lisas e limpas, para em seguida serem sanitizados.

d) Operação de sanitização: A desinfecção ou sanitização dos equipamentos e utensílios pode ser conseguida por meios **físicos** e **químicos**. Em ambos métodos é necessário que o sanitizante tenha as seguintes características:

- não ser tóxico para o homem;
- possuir uma ação germicida rápida;
- ter largo espectro;
- não ser corrosivo;
- ser econômico.

Métodos físicos – O meio físico mais empregado para sanitização do equipamento na ordenha é o calor (água quente, vapor ou ambos). Quando se usa água quente, a sua temperatura deve estar a mais ou menos 88°C, podendo usá-la para recirculação nos equipamentos ou então para imersão das peças (nesse caso usar água fervente). Nos dois casos, o contato com a

água deverá ser mantido por cerca de dez minutos.

Métodos químicos - Este tipo de sanitização é feito com o emprego de compostos de cloro, iodo e amônia quaternária. Os mais utilizados são os compostos de cloro.(hipoclorito de sódio e hipoclorito de cálcio).

e) Cuidados com o uso de sanitizantes

- A desinfecção ou sanitização deve ser realizada em utensílios que estejam devidamente limpos;
- O agente sanitizante não deve permanecer no sistema de um dia para o outro. Deve sempre ser drenado ao final da operação de sanitização;
- Após a sanitização, não deve ser feito outro enxágüe;
- A sanitização deve ser realizada momentos antes do sistema iniciar a funcionar;
- Deve-se ter a certeza de que todo o sistema foi exposto ao agente sanitizante;
- Deve ser tomado o máximo de cuidado no manuseio dos sanitizantes, para evitar acidentes.

Uma rotina de ordenha bem controlada, seguida de uma correta higienização de utensílios e dos equipamentos nela utilizados, certamente, contribuirá para uma redução significativa de mastite e, conseqüentemente, para o aumento da produção e da qualidade do leite produzido.

Referências bibliográficas

BITENCOURT, D.; PEGORARO, L.M.C.; GOMES, J.F. VETROMILA, M.; RIBEIRO, M.E.; STUMPF JR, W. **Sistemas de pecuária de leite: uma visão na região de Clima Temperado**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. 195 p.

FONSECA, L. F. L., SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle da mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 175 p.

OLIVEIRA, A.J.; CARUSO, J.G.B. **Leite: obtenção e qualidade do produto fluído e derivados**. Piracicaba: FEALQ, 1996. 80 p.

PHILPOT, W.N.; NICKERSON, S.C. **Vencendo a luta contra a mastite**. São Paulo: Ed. Milkbizz, 2002. 184 p.

Capítulo 10

*Maira Balbinotti Zanela
Maria Edi Rocha Ribeiro
Lúcia Treptow Marques*

Microbiologia e conservação do leite

Introdução

O leite é um dos alimentos mais completos que se conhece e oferece grandes possibilidades para obtenção de diversos produtos para a alimentação humana. O leite é um produto composto por uma série de nutrientes produzidos na glândula mamária, mais os nutrientes que vêm do sangue. Os componentes do leite são: água, açúcares (lactose), proteínas (caseínas), gordura, minerais (principalmente cálcio e fósforo) e vitaminas.

Para que o leite seja considerado de boa qualidade, deve apresentar as seguintes características: sabor agradável, alto valor nutritivo, ausência de micróbios patogênicos (causadores de doenças), ausência de contaminantes (não deve conter antibióticos, adição de água, sujidades, produtos de lavouras como pesticidas etc.), baixa contagem de células somáticas (células de defesa que ocorrem nas mastites), baixa carga microbiana.

Por ser um alimento rico em nutrientes, o leite é um excelente meio de multiplicação de microrganismos ("micróbios"). Os micróbios causam diversos prejuízos ao leite, pois produzem enzimas que alteram os seus nutrientes (degradam proteínas, gorduras e açúcares), causando sabor e odor desagradável (leite azedo). Essas alterações tornam o leite impróprio

para o consumo humano. Além disso, alguns micróbios podem causar doenças às pessoas que consomem o leite contaminado.

Dois fatores são importantes na contaminação do leite: a quantidade de micróbios presentes, logo após a ordenha (que vamos chamar de número inicial de micróbios) e a taxa de multiplicação (a velocidade com que os micróbios crescem e se reproduzem). Para que o leite seja de boa qualidade, é importante atuar nos dois fatores, buscando reduzir o número inicial de micróbios e impedir que eles se multipliquem.

Contaminação do leite = N^o Inicial de micróbios x Taxa de multiplicação

Como reduzir o número inicial de micróbios?

Os micróbios que contaminam o leite são, principalmente as bactérias, e, em menor importância os vírus, fungos e leveduras. Eles têm origem a partir do ambiente contaminado, estando presentes no solo, na água, na cama dos animais, etc. Também existem no úbere de vacas contaminadas.

Para reduzir o número inicial de micróbios é necessário tomar cuidado com a higiene geral do ambiente, dos animais e do processo de ordenha. Alguns aspectos a serem observados são:

a) higiene do estábulo e ambiente: o lugar onde os animais dormem, comem e são ordenhados é uma importante fonte de contaminação do úbere e conseqüentemente do leite. É importante manter esse ambiente limpo, com mínimo de esterco e urina. O trajeto que os animais fazem ao sair e entrar na sala de ordenha ou no estábulo deve conter o mínimo de sujeira possível, como barro, etc.



Foto: Maira B. Zanela

Fig.1. Curral de espera, com presença de barro.

b) qualidade da água: a água utilizada para limpeza dos equipamentos, tetas das vacas, mãos do ordenhador, etc. pode estar contaminada com micróbios. De preferência não se deve utilizar água de açudes. Pode-se usar água de rios (água corrente) ou de poços artesianos ou vertentes. Deve-se tomar o cuidado de fazer um poço fechado, em que os animais não tenham acesso, longe de locais contaminados como currais, etc. Deve-se fazer análise da qualidade da água em laboratórios especializados, para poder fazer o tratamento da água, utilizando produtos adequados. É importante consultar um técnico para que ele indique como fazer a limpeza da água. Da mesma forma, a água consumida diretamente pelas pessoas pode ser causa de doenças, por isso deve-se tomar bastante cuidado com a qualidade da mesma.



Fig. 2. A água pode ser fonte de contaminação (Philpot e Nickerson, 2002).

c) higiene dos animais e do úbere: existem micróbios presentes dentro do úbere dos animais antes da ordenha e existem micróbios que contaminam o leite no momento da ordenha. Para reduzir os micróbios que estão no úbere é importante controlar a mastite dos animais (ver capítulo sobre mastite). Além disso, deve-se desprezar os primeiros jatos de leite de cada teta (que são os mais contaminados). Isso pode ser feito, utilizando-se o teste da caneca, para detecção da mastite. Para reduzir os micróbios que contaminam o leite, durante a ordenha, é importante que no momento de sua realização as tetas estejam limpas, para que o mesmo não seja contaminado. Não se deve lavar todo o úbere dos animais antes da ordenha, pois a água vai escorrer para as tetas sujando o leite. A limpeza das tetas é feita com o uso de produtos desinfetantes como descrito no capítulo manejo de ordenha.



Foto: Maira B. Zanela

Fig. 3. Tetos sujos podem contaminar o leite na ordenha.

d) higiene do ordenhador: as pessoas envolvidas na ordenha dos animais são possíveis fontes de contaminação. É importante que o ordenhador use uma roupa apropriada (macacão, botas, avental), limpa e, de preferência, exclusiva para a ordenha, não deve comer ou fumar durante essa atividade. O ordenhador deve lavar bem as mãos com água e sabão antes de iniciar a ordenha. O ordenhador não deve tocar em cordas (maneias), alimentos (ração), ou qualquer material que possa contaminar as mãos, durante a ordenha. Caso isso não seja possível, é recomendado que o ordenhador lave, novamente as mãos após tocar nesse material. **Lembre-se: a ordenha manual não significa falta de higiene.**



Foto: Maira B. Zanela

Fig. 4. O ordenhador deve usar roupa exclusiva para a ordenha.

e) higiene dos equipamentos de ordenha: todo o material utilizado na ordenha deve ser cuidadosamente lavado antes de iniciá-la. **Lembre-se não devem ser utilizados panos para secar as tetas das vacas ou mesmo para secar as mãos do ordenhador, mesmo que os panos sejam lavados e pareçam limpos.**

f) higiene dos tarros de leite: os tarros de leite devem ser mantidos sempre bem limpos. Sua limpeza deve ser feita logo após a retirada do leite. Não se deve deixar o tarro sujo de leite até a próxima ordenha, pois quanto mais tempo o recipiente ficar sujo, se torna mais difícil de retirar o leite que seca nas suas paredes. Além disso, os restos de leite que ficam são fonte de multiplicação das bactérias, e se não forem retirados irão contaminar o leite

da próxima ordenha. Não se deve limpar os tarros com materiais que riscuem ou deixem restos (exemplo: bombril, escovas de aço, escovas velhas). O tarro deve ser bem enxaguado e deve-se deixar escorrer em cima de uma superfície limpa.

g) higiene do resfriador: o resfriador deve ser mantido bem limpo. Deve-se tomar cuidado, ao colocar os tarros no seu interior para que esses não levem sujeiras para o mesmo.

Se todos esses fatores forem observados, o número inicial de micróbios presentes será baixo, e o leite obtido será de melhor qualidade.

Como reduzir a taxa de multiplicação dos micróbios?

Para saber como diminuir a velocidade de crescimento e multiplicação dos micróbios é importante conhecer um pouco mais das bactérias presentes no leite.

As bactérias podem ser classificadas em três grupos de acordo com a temperatura ideal de multiplicação.

1) Bactérias que crescem em temperaturas baixas (psicrófilas): são bactérias que gostam de frio, ou seja, se multiplicam mais rapidamente em temperaturas baixas (0 a 15°C).

2) Bactérias que crescem em temperaturas médias (mesófilas): são bactérias que gostam de leite morno, ou sejam, se multiplicam mais rapidamente em temperaturas médias (20 a 40°C).

3) Bactérias que crescem em temperaturas mais altas (termófilas): são bactérias que gostam de leite mais quente, ou seja, se multiplicam mais rapidamente em temperaturas altas (44 a 55°C).

Logo após a ordenha, o leite possui substâncias naturais (enzimas) que impedem o crescimento das bactérias. Essas substâncias atuam, no máximo de 2 a 3 horas após a ordenha. Nesse período, o leite deve ser resfriado a 4°C e após deve ser mantido a essa temperatura até ser transportado para a indústria.

O resfriamento faz com que as bactérias parem de se multiplicar (as bactérias que gostam de temperaturas médias e altas principalmente, e diminui o crescimento das bactérias que gostam de frio). O resfriamento do leite não mata as bactérias, ele diminui a multiplicação.

Por exemplo, a população da bactéria *E. coli*, que é encontrada no esterco, pode dobrar a cada 12 minutos no leite em temperatura ambiente (verão) e, dessa forma, uma única bactéria pode se transformar em 4.100 novas bactérias em 24 horas.

O efeito da temperatura de armazenagem pode ser visto na Tabela 1.

Tabela 1. Efeito da temperatura sobre o crescimento bacteriano a partir de uma contagem bacteriana (CB) inicial de 9.000 col/mL de leite

Temperatura de armazenagem	CB após 3 h	CB após 9 h	CB após 24h
4°C	9.000	9.000	10.000
15°C	10.000	46.000	5.000.000
25°C	18.000	1.000.000	57.000.000
35°C	30.000	35.000.000	800.000.000

Fonte: Johnson e Reto (1996), citado por Fonseca e Santos, 2000.

É importante acrescentar que o leite não deve ser congelado. Quando isto acontece, ocorre a formação cristais de gelo. Estes cristais se rompem no descongelamento, causando degradação de seus componentes.

Muitas vezes, na ordenha seguinte, é necessário misturar leite recém ordenhado (quente), com leite resfriado. Nesse caso, deve-se ter o cuidado de não deixar que o leite da mistura (leite quente + leite frio) atinja uma temperatura superior a 10°C. O leite deve ser novamente resfriado para atingir a temperatura de 4°C em, no máximo, 1 hora após a mistura.

Formas de resfriar o leite

Existem diferentes formas de resfriar o leite. Entretanto, para atingir temperaturas baixas o suficiente para conservá-lo adequadamente, são necessários resfriadores próprios para esse fim.

Quando se coloca o leite em geladeiras, rios, sombra de árvores, etc. não se consegue atingir os 4°C necessários para a conservação adequada. No freezer, deve-se tomar cuidado para que não ocorra o congelamento do leite.

Existem dois tipos de resfriadores de leite: tanques de imersão (onde se colocam os tarros) e tanque de expansão (onde o produto é colocado diretamente). Nos dois tipos de resfriadores, consegue-se diminuir a temperatura do leite de acordo com os níveis recomendados. Entretanto,

para que isso ocorra, é necessário agitá-lo durante o resfriamento.



Fig. 5. Tanque de expansão.

O tanque de expansão possui um agitador que mistura o leite automaticamente. Deve-se observar se o nível do conteúdo, especialmente o da primeira ordenha, encontra-se na altura do agitador.

No caso do tanque de imersão, a agitação do leite deve ser feita pelo funcionário encarregado. Deve-se agitá-lo freqüentemente (a cada 15 minutos), nas primeiras 2 horas após a ordenha, e após, de hora em hora. Quanto mais vezes agitar melhor. É necessário o controle da temperatura.

O resfriamento controla o crescimento microbiano, entretanto, existem bactérias que conseguem se multiplicar em temperaturas frias (psicrotróficas), por isso, é importante que o número inicial de bactérias seja baixo.

A redução do número inicial de microrganismos, associada à diminuição de sua multiplicação, faz com que a qualidade do leite produzido seja melhor, sem prejuízos a composição do mesmo e com mais segurança para o consumidor.

Referências bibliográficas

BITENCOURT, D.; PEGORARO, L.M.C.; GOMES, J.F. VETROMILA, M.; RIBEIRO, M.E.; STUMPF JR, W. Sistemas de pecuária de leite: uma visão na região de Clima Temperado. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. 195 p.

FONSECA, L. F. L., SANTOS, M. V. Qualidade do leite e controle da mastite. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 175 p.

PHILPOT, W.N.; NICKERSON, S.C. Vencendo a luta contra a mastite. São Paulo: Ed. Milkbizz, 2002. 184 p.

Capítulo 11

Maira Balbinotti Zanela

Maria Edi Rocha Ribeiro

Consumo de leite: benefícios e riscos

Introdução

A cadeia produtiva do leite apresenta vários componentes, iniciando na compra dos insumos (sementes, adubos, ração, medicamentos) destinados a atender a atividade leiteira; até o consumo do leite ou dos derivados lácteos (queijos, iogurtes) pela população em geral.

Se não houvesse consumo de leite, de nada adiantaria o produtor alimentar os animais, cuidar para que esses não adoeçam, ordenhar de forma higiênica, resfriar o leite, etc. Se não tivesse para quem vender o leite, o produtor não teria motivo para produzir. Dessa forma, toda a cadeia deve levar em conta as necessidades do consumidor de leite.

Atualmente, os consumidores estão exigindo, cada vez mais, que todos os alimentos, inclusive os produtos lácteos, sejam seguros, nutritivos e tenham sabor de um produto fresco. Dessa forma, o objetivo dos programas de qualidade do leite deve ser o de assegurar que as qualidades nutritivas originais, o sabor e a aparência sejam preservados, e que os microrganismos patogênicos ou adulterantes não estejam presentes.

Entretanto, o produtor, muitas vezes tem dificuldade de entender o que

significa segurança alimentar, ou como um alimento pode ser considerado seguro.

Neste capítulo, serão abordados a importância e os benefícios do consumo de lácteos, os riscos de consumir leite cru; como podemos fazer o tratamento térmico do mesmo e quais são os testes mais comuns, realizados para avaliar a qualidade do leite coletado nas propriedades.

Importância do leite na alimentação humana

O leite tem sido utilizado na alimentação humana como fonte de proteína, gordura, energia e outros constituintes essenciais, desde o início da civilização humana. O homem é um mamífero, ou seja, depende do leite materno para o seu desenvolvimento, nos primeiros meses de vida.

O leite é, provavelmente, um dos únicos alimentos que tem como objetivo fornecer nutrientes e proteção imunológica (por meio dos anticorpos) para o recém-nascido, o que pode explicar o seu elevado valor nutricional.

A composição do leite dos animais, aliada à distribuição equilibrada de certos componentes e à elevada digestibilidade, fazem-no um dos componentes mais importantes na alimentação humana.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), as recomendações para o consumo de leite são:

- a) crianças abaixo de 9 anos: 500 mL / dia (2 copos);
- b) crianças de 9 a 12 anos: 750 mL / dia (3 copos);
- c) adolescentes: 1 litro /dia (4 copos) e
- d) adultos: 500 mL / dia (2 copos).

A composição média do leite de vaca é: proteína 3,3%; gordura 3,5%, lactose 4,7%, sólidos totais 12,5%. A seguir, vamos falar de alguns componentes do leite e sua importância como fonte de nutrientes.

Proteína: a principal proteína do leite é a caseína (que é produzida na glândula mamária) e, em segundo lugar as proteínas provenientes do sangue. A proteína do leite é uma das fontes de nitrogênio mais importantes na nutrição humana. A sua elevada qualidade deve-se à grande quantidade de aminoácidos essenciais (pequenas frações da proteína).

Lactose: é o açúcar do leite. Apresenta um poder adoçante baixo, é pouco solúvel e apresenta menor tendência de irritação das mucosas do estômago quando comparado a outros açúcares. A lactose atua no intestino promovendo o desenvolvimento de bactérias desejáveis e inibindo o desenvolvimento de bactérias patogênicas (causadoras de doenças). Também é importante, porque melhora a absorção de cálcio, tem efeito levemente laxante, é considerada uma fonte de energia persistente, pois é absorvida mais lentamente, e acredita-se que não forme placas dentárias como os outros açúcares.

Existem pessoas que apresentam intolerância à lactose, que consiste na ocorrência de sintomas gastrointestinais (formação de gases, diarreia) em indivíduos com baixos níveis de lactase (enzima que degrada a lactose). Apesar disso, as pessoas com dificuldades de digestão de lactose não devem evitar consumir produtos lácteos, mas sim, devem se alimentar de produtos com baixos níveis de lactose (leite sem lactose, queijo e iogurtes), ou pequenas porções diárias para manter uma adequada ingestão de cálcio.

Gordura: a gordura do leite é de fácil digestibilidade e contribui para melhorar o sabor dos produtos lácteos. Apresenta um grande número de ácidos graxos essenciais, e seu valor nutricional deve-se principalmente pela ligação com vitaminas (A, D, E, K) e caroteno (precursor da vitamina A).

Além disso, alguns componentes da gordura do leite apresentam características anti-carcinogênicas (evitam ocorrência de câncer), tais como Ácido Linoleico Conjugado (CLA) e ácido butírico.

O CLA é um tipo de ácido graxo essencial, presente no leite, que apresenta efeitos benéficos à saúde. Alguns trabalhos citam como benefícios do CLA: inibição da ocorrência de alguns tipos de câncer, como o de intestino, mama e estômago; redução do colesterol total e níveis de triglicérides (provocam o entupimento dos vasos sanguíneos levando ao enfarte), diminuição da gordura corporal, aumento da massa magra em animais em crescimento e aumento da resposta imune (resistência a doenças) em animais experimentais.

Minerais: o leite contém todos os minerais biologicamente importantes, incluindo microelementos, sendo, entretanto, um alimento pobre em ferro. O leite de vaca possui uma concentração de minerais bem mais elevada que o leite humano, sendo uma excelente fonte de cálcio e fósforo, indispensáveis para a formação e manutenção de ossos e dentes.

A adequada ingestão de cálcio, durante a infância e idade adulta, associada à atividade física regular, garante a formação de ossos mais densos, o que se constitui numa das mais eficazes medidas para prevenir a osteoporose. Alguns estudos indicam que crianças que não bebem leite têm mais chances de sofrer fraturas e de ter estatura inferior àquelas que bebem.

Além disso, a inclusão de leite e produtos lácteos, como queijo e iogurtes na dieta, é um comportamento alimentar com potencial de reduzir a obesidade.

Diversos trabalhos de pesquisa clínica apontam que o consumo de cálcio, principalmente pela ingestão de produtos lácteos, está associado com a redução da pressão arterial. A hipertensão (pressão arterial alta) é um fator de risco para doenças cardíacas, enfarte e doenças renais.

Estudos com animais demonstraram que dietas ricas em cálcio podem estar associadas com a redução do risco de câncer de intestino, mama e pâncreas. Este papel protetor pode justificar-se pela capacidade do mineral ligar-se a substâncias que irritam o intestino, tornando-as menos tóxicas.

Vitaminas: O leite possui vitaminas importantes para a nutrição humana, como: vitamina A, D, B2 e B12.

Por fim, o leite pode ser utilizado também como um excelente veículo para fornecimento de alguns nutrientes carenciais na dieta de populações de risco, devido ao seu amplo consumo como alimento. Vários países do mundo apresentam programas de fortificação do leite com ferro, zinco, cobre, vitaminas A, D e outros nutrientes.

Segurança alimentar e o consumo de leite cru

A segurança alimentar está relacionada com o consumo de alimentos que não apresentem micróbios patogênicos, ou toxinas que causem doenças às pessoas. Os micróbios patogênicos são aqueles que podem causar doenças por infecção (que ocorre quando o micróbio entra no organismo da pessoa, por exemplo, pelo consumo de um alimento contaminado); ou por intoxicação (quando o micróbio produz uma substância que, se for consumida, causa doença). Normalmente, esses micróbios não causam alterações nas características do leite (odor, sabor, cheiro), nem na composição do mesmo. Dessa forma, muitas vezes não é possível identificar o leite contaminado.

O leite cru representa um risco muito grande para a saúde humana. **Não se deve consumir leite cru.** Não há como identificar, na propriedade, se os micróbios que causam doenças estão presentes no leite ou não. Algumas doenças transmitidas pelo leite cru são: tuberculose, brucelose, difteria, febre Q e uma série de doenças que causam distúrbios do aparelho digestivo (diarréia, vômito, etc.).

Para que o leite seja consumido com segurança, é necessário realizar um tratamento térmico, que consiste em aquece-lo a uma determinada temperatura, por um tempo determinado. Esse processo se chama pasteurização. Ele é feito na indústria, mas também pode ser realizado na propriedade.

Pasteurização (aquecimento) do leite

A pasteurização consiste no aquecimento do leite com o objetivo de destruir (matar) a maioria dos micróbios presentes no leite. Ela pode ser feita de várias formas:

a) Pasteurização lenta: deve-se aquecer o leite até a temperatura de 63 a 65°C, manter nessa temperatura por 30 minutos e depois deixar esfriar.

b) Pasteurização rápida: consiste em aquecer o leite até a temperatura de 72 a 75°C, durante 15 a 20 segundos, e após resfriá-lo. É o método mais indicado para fazer na propriedade, podendo ser avaliado com um termômetro especial. Este processo é realizado na indústria com o uso de um equipamento chamado pasteurizador. O leite que passa por esse processo é vendido nas embalagens plásticas chamadas vulgarmente de leite em saquinho, ou “barriga mole”.

c) Ultra Alta Temperatura (UHT): esse processo de aquecimento se chama esterilização comercial, e consiste em elevar a temperatura do leite para 135 a 140°C durante 2 a 3 segundos. Esse método só pode ser feito na indústria, pois não há como aquecer o leite a essa temperatura na propriedade. Esse leite é comercializado em embalagens especiais e é, comumente, chamado de leite de caixinha.

Se não houver na propriedade como medir a temperatura do leite, pode-se aquecê-lo até que esteja quase fervendo. O leite ferve a uma temperatura próxima de 100°C. Não é interessante ferver, pois se perdem algumas das suas propriedades nutritivas, e podem ocorrer alterações das características organolépticas como sabor e odor.

Se o leite for vendido para alguma indústria, o produtor não deve aquecê-lo, porque isso vai ser feito pela própria indústria.

Se o produtor vai utilizar o leite para fazer qualquer derivado lácteo (manteiga, queijos, iogurte, etc.), ele deve ser pasteurizado, antes de iniciar a fazê-lo.

Utilizando a pasteurização, o produtor vai ter a garantia de estar consumindo um leite mais seguro para a saúde. É importante lembrar que após a pasteurização o leite deve ser colocado em frascos bem limpos (de preferência lavá-los bem com água quente), para impedir que exista contaminação.

Testes para avaliar a qualidade do leite

Quando o produtor vende o leite para a indústria, são realizados alguns testes para avaliar a sua qualidade. Existem testes que determinam se o leite vai ser aceito ou não para industrialização, e existem outros que determinam o pagamento do leite, como bonificações, etc. A forma de bonificação varia de uma indústria para outra.

Os testes mais comuns utilizados para avaliar a qualidade do leite são:

Teste do álcool: é realizado pelo transportador (caminhoneiro), no momento da coleta na unidade de produção (propriedade). Ele serve para avaliar a estabilidade física do leite e é importante para a indústria, pois tem relação com a sua resistência ao processo de tratamento térmico (calor). O transportador é orientado no sentido de não carregar o leite que apresenta resultado positivo a este teste.

O teste do álcool é realizado com auxílio de um aparelho chamado pistola. O transportador coleta uma amostra de leite do tanque resfriador, ou de cada tarro, separadamente. É importante que o leite esteja bem misturado antes da coleta, e não pode ser feito com o leite logo após a ordenha.

A amostra de leite é misturada com igual quantidade de álcool (cuja concentração varia de 68 a 78%). Se o leite apresentar grumos (precipitação), o resultado é positivo e, se o leite permanecer totalmente líquido, o teste é negativo.



Foto: Maira B. Zanella

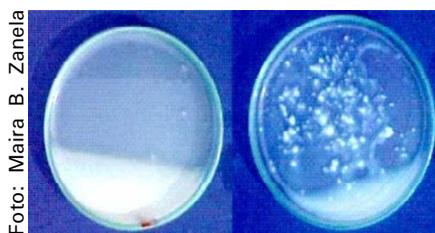
Fig.1. Pistola utilizada para teste do álcool.

Foto: Maira B. Zanella

Fig. 2. Teste do álcool negativo (esquerda) e positivo (direita).

O resultado positivo pode ocorrer quando o leite apresenta acidez elevada (está azedo), quando o teste é feito com o leite logo após a ordenha, ou ainda no caso do LINA (Leite Instável Não Ácido) que será descrito no próximo capítulo.

Para saber se o leite está ácido, o produtor pode fazer o teste da fervura. Ferve-se um pouco de leite em uma vasilha. Se o leite talhar, significa que está ácido; se não aparecer nenhum grumo (precipitação) o leite não é ácido.

Teste do Alizarol: é um teste semelhante ao teste do álcool, com a diferença de que é adicionada uma substância (alizarina) ao álcool que muda de cor de acordo com a acidez do leite. Além da formação de grumos, notada no teste do álcool, observa-se a mudança de cor que indica: rosa (leite normal), amarelo (leite ácido), violeta (leite alcalino).

Testes de acidez: a acidez do leite pode ser medida por meio de dois testes básicos que são: pH e acidez titulável. O leite chamado de alcalino (acidez baixa) ocorre, geralmente, quando os animais apresentam mastite. O leite ácido ocorre por ação dos micróbios.

O pH é avaliado com o uso de um equipamento, sendo que a faixa normal do leite varia de 6,6 a 6,8. Valores maiores que 6,8 correspondem a leite alcalino e valores menores que 6,6 correspondem a leite ácido.



Foto: Maira B. Zanela

Fig. 3. pH metro.

A acidez titulável é feita com o uso de uma solução (hidróxido de sódio) que é adicionada a uma amostra contendo leite mais uma substância que muda de cor (fenolftaleína). O volume de solução usada para mudar a cor do leite, de branco para rosa-claro, corresponde ao nível de acidez, sendo que o resultado é medido em graus Dornic ($^{\circ}$ D). O leite de tanque, com acidez normal tem de 14 a 18° D, valores acima de 18° D correspondem a leite ácido e valores abaixo de 14° D correspondem a leite alcalino.

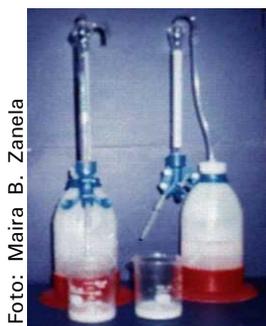


Foto: Maira B. Zanela

Fig. 4. Acidímetro de Dornic.

Redutase: o teste da redutase é realizado na indústria com o objetivo de estimar a quantidade de micróbios presentes no leite. Uma amostra de leite é colocada num tubo de ensaio e junto é adicionada uma solução de cor azul (azul de metileno). Depois o leite é colocado num banho Maria, por até 5 horas e meia. Os micróbios, ao se multiplicarem, alteram a coloração da solução azul, fazendo com que o leite volte a ser branco.

Quanto maior o número de micróbios, pior é a qualidade do leite, e mais rápido o leite volta a ser branco. O resultado do teste é medido em função do tempo que o leite volta à coloração normal, sendo que:

- a) mais de 5 horas, muito boa qualidade;
- b) 3 a 5 horas, boa qualidade;
- c) 2 a 3 horas, ligeiramente contaminado;
- d) 1 a 2 horas, bastante contaminado;
- e) menos de 1 hora, altamente contaminado.



Foto: Maira B. Zanela

Fig. 5. Teste da redutase.

Contagem de células somáticas: a contagem de células somáticas é realizada em laboratórios especializados. As células somáticas são células de defesa presentes no organismo animal e que passam para o leite quando o animal tem mastite. O número de células somáticas, presente no leite de animais saudáveis, é inferior a 200.000 cél/mL de leite. Valores superiores a 250.000 cél/mL são indicativos de mastite.

Existe uma confusão com relação aos resultados dos testes de contagem de células somáticas e redutase. Muitas vezes o leite apresenta reduzido número de células somáticas e redutase ruim. Isto se explica porque os dois testes estão relacionados com coisas distintas.

As células somáticas presentes no leite não se multiplicam. Nos casos de mastite, a maioria das células somáticas provém do sangue do animal. Muitas vezes, o organismo consegue eliminar o agente causador da doença, sendo que nesse caso as células somáticas podem ainda estar presentes sem que haja micróbios no leite.

A redutase apresenta relação direta com os micróbios no leite, que nem sempre provém da glândula mamária. Muitas vezes o animal está saudável, mas o leite se contamina durante a ordenha (mãos do ordenhador, equipamentos usados na ordenha) ou após a mesma (tarros mal lavados, canalização da ordenha mal higienizada). Os micróbios se multiplicam principalmente quando o resfriamento não é realizado de forma adequada.

Composição química: as análises de composição química do leite mais freqüentemente realizadas são: gordura, proteína bruta, lactose e sólidos totais. Existem diversos métodos para determinar os componentes do leite. O método informatizado é realizado, em laboratórios especializados, com o uso de equipamento computadorizado. Para coletar o leite, deve-se pegar uma amostra representativa, ou seja, deve-se misturar bem o leite do tanque resfriador antes da coleta. No caso do leite de vacas individuais, deve-se coletá-lo das ordenhas da manhã e da tarde, misturá-los e depois retirar uma amostra.

Densidade: a densidade avalia, de forma indireta, o teor de sólidos no leite. A adição de água ao leite provoca alterações na densidade do mesmo. A densidade normal do leite varia de 1,028 a 1,034 g/L. A densidade é medida com o auxílio de um lactodensímetro, devendo ser corrigida de acordo com a temperatura do leite.

Crioscopia: é a temperatura de congelamento do leite. É realizada com crioscópio eletrônico, sendo que a variação normal é de $-0,530$ a $-0,560^{\circ}\text{H}$. Quando há adição de água ao leite, a crioscopia aumenta, aproximando-se de zero.



Foto: Maira B. Zanella

Fig. 6. Crioscópio eletrônico

Presença de antibióticos e adulterantes: existem diversas análises próprias para detectar a presença de substâncias presentes no leite. Pode-se realizar a análise para detecção de formaldeído, dicromato de potássio, ácido bórico, água oxigenada, antibióticos, etc. A adição dessas substâncias ao leite é proibida por lei. É importante que o produtor **respeite o período de carência do antibiótico** (período em que o leite não deve ser usado para comercialização e consumo humano). Convém salientar que **todo o leite do animal tratado deve ser descartado** (não apenas o do quarto mamário tratado).

A avaliação da qualidade do leite pode ser feita utilizando-se diversos testes, dependendo do enfoque adotado. O objetivo principal deve ser o de identificar se ele apresenta as características organolépticas originais (sabor, cor, odor), sem prejuízos da composição nutricional e sem a presença de substâncias nocivas à saúde humana.

Referências bibliográficas

LERAYER, A.L.S. **Nova Legislação comentada de produtos lácteos**. Revista de Laticínios, São Paulo, 2002. 250 p.

PEREIRA, D.B.C; SILVA, P.H.F.; COSTA JR., L.C.G.; OLIVEIRA, L.L. **Físico química do leite e derivados: métodos analíticos**. 2 Ed. rev. ampl. Juiz de Fora: EPAMIG, 2001. 234 p.

SANTOS, M.V.; LIMA, Y.V.R.; SANVIDO, G.B. **Benefícios do consumo de produtos lácteos para a saúde humana**. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br> . Acesso em: 12 ago. 2004.

TRONCO, V.M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. Santa Maria: Ed. da UFSM, 1997. 166 p.

Capítulo 12

Maira Balbinotti Zaneta

Maria Edi Rocha Ribeiro

Vivian Fischer

Instrução normativa 51 e leite instável não ácido (LINA)

Introdução

Leite é o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas.

O leite e os derivados lácteos (queijo, iogurte, manteiga e outros) possuem legislações específicas, de acordo com os diferentes países produtores. No Brasil, a legislação federal atual, que estabelece condições mínimas de produção, identidade e qualidade do leite, foi publicada em 1952 no RIISPOA (Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal).

Recentemente, foi criado o Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNMQL), que teve como objetivo desenvolver estratégias para melhorar a sua qualidade e propor mudanças na legislação vigente. As mudanças propostas na legislação visam adequar, de forma progressiva, às exigências mínimas de qualidade do produto previstas na legislação internacional.

A Instrução Normativa 51 (IN51), que faz parte do PNMQL, aprovou o regulamento técnico de produção, identidade, qualidade, coleta e transporte

do leite. Ela entrou em vigor, em julho de 2005, nas regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste. Em julho de 2007, vigorará nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Neste capítulo, serão abordados alguns aspectos da nova legislação, principalmente no que se refere aos padrões estabelecidos para avaliar a qualidade do leite.

Tipos de Leite

A legislação atual classifica o leite cru, produzido nos estabelecimentos leiteiros, em três categorias: Tipos A, B e C. Basicamente, o que diferencia os tipos de leite, diz respeito ao controle sanitário do rebanho, aos padrões de higiene da produção, suas populações microbiológicas, etc. Além disso, o leite Tipo A deve ser processado no próprio estabelecimento de produção, sem transporte.

Segundo a Instrução Normativa 51, o leite cru, Tipo C foi extinto em 01/07/05 nas Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste e, em 01/07/07 será nas Regiões Norte e Nordeste.

O Tipo C foi substituído pelo leite refrigerado (com diferentes denominações, conforme processamento do produto). Restará, então, o Tipo A, o Tipo B e o refrigerado. Os limites máximos para os padrões de qualidade do leite cru refrigerado, no que se refere à contagem bacteriana e contagem de células somáticas, irão diminuir, no decorrer no tempo. Dessa forma, as normas para o recebimento do leite ficarão mais rígidas, progressivamente. Provavelmente, com o tempo, o leite Tipo B também será extinto, pela proximidade de qualidade com o leite refrigerado.

Alguns padrões de qualidade do leite, contidos na Instrução Normativa 51, serão descritos no decorrer do capítulo.

Sanidade do rebanho

A sanidade do rebanho é de extrema importância, no controle da transmissão de doenças e na obtenção do leite de qualidade. Segundo a IN 51, o controle sanitário deve ser realizado por um Médico Veterinário, devendo ser adotados:

- controle sistemático das parasitoses: endo e ectoparasitas devem ser monitorados, de forma periódica, e deve-se adotar um calendário de dosificações;

- controle sistemático das mastites: ver capítulos de manejo de ordenha e mastite;
- controle rigoroso de Brucelose e Tuberculose: os animais devem ser monitorados periodicamente.
- Controle zootécnico dos animais: o produtor deve possuir fichas de controle dos animais, de forma a poder identificar filiação (pai e mãe), data de nascimento, data de parto, produção de leite, vacinações e vermifugações, etc.

Não se deve vender ou consumir o leite proveniente de:

- vacas na fase de colostro;
- vacas com doenças infecto-contagiosas (doenças causadas por agentes infecciosos e transmitidas pelo leite);
- vacas que consumiram alimentos com medicamentos;
- vacas doentes e/ou em tratamento.

o leite dos animais que foram tratados com medicamentos deve ser descartado até que o efeito do medicamento tenha passado. Os resíduos de antibióticos, no leite, representam riscos à saúde pública e ao processo de industrialização. O consumo de leite com antibiótico pode causar desde alergias até morte. Além disso, o consumo prolongado provoca aumento da resistência das bactérias que estão presentes no organismo humano. Em caso de doença, os medicamentos não terão efeito sobre as mesmas. Ademais, os antibióticos prejudicam a fermentação realizada no processamento industrial.

Composição do Leite - Com relação à composição do leite cru, não existem diferenças em relação aos tipos de leite, sendo que os padrões mínimos estabelecidos encontram-se na Tabela abaixo.

Tabela 1. Padrões mínimos de composição química do leite de acordo com a Instrução Normativa 51.

Item	Requisito
Gordura	Mínimo 3,0%
Proteína Bruta	Mínimo 2,9%
Sólidos Não gordurosos	Mínimo 8,4%

Fonte: Ministério Agricultura. Diário Oficial (2002)

A composição do leite apresenta variações de acordo com a raça dos animais, a alimentação, o ambiente, etc. Alguns estudos demonstraram que

o leite produzido em algumas regiões não atinge esses limites mínimos, de forma que os padrões deverão ser novamente revistos, de acordo com as características de cada região.

Padrões Microbiológicos

Os padrões microbiológicos variam de acordo com o tipo de leite, sendo que no leite cru refrigerado, esses limites serão reduzidos progressivamente (Tabelas 2, 3 e 4).

Tabela 2. Limites para Contagem Padrão em Placas (em Unidades Formadoras de Colônias UFC por mL) e redutase (em horas) para os leites Tipo A e B segundo a IN51.

Item	Tipo A	Tipo B
UFC/mL - máximo	10.000	500.000
Redutase - mínimo	5 horas	3:30 horas

Fonte: Ministério Agricultura. Diário Oficial (2002)

Tabela 3. Limite máximo para Contagem Padrão em Placas (em Unidades Formadoras de Colônias UFC por mL) para o leite cru refrigerado, das Regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste, segundo a IN51

Data	01/07/2005	01/07/2008	01/07/2011
UFC/mL máxima	1.000.000	750.000	300.00*

* para leite individual o máximo será de 100.000
Fonte: Ministério Agricultura. Diário Oficial (2002)

Tabela 4. Limite máximo para Contagem Padrão em Placas (em UFC/mL) para o leite cru refrigerado, das Regiões Norte e Nordeste, segundo a IN51

Data	01/07/2007	01/07/2010	01/07/2012
UFC/mL máxima	1.000.000	750.000	300.00*

* para leite individual o máximo será de 100.000
Fonte: Ministério Agricultura. Diário Oficial (2002)

Para a obtenção dos valores estabelecidos, as unidades de produção leiteira devem manter as vacas com boa saúde, boa higiene, resfriar o leite abaixo de 4°C em menos de duas horas após a ordenha. Além disso, a coleta do leite deve ser realizada no máximo dia sim, dia não. Só o resfriamento adequado não é suficiente para atingir o limite de 100.000 UFC/mL.

Com relação à redutase, essa prova não será utilizada para o leite refrigerado, pois esse método apresenta resultados não confiáveis em relação à população de bactérias psicrotróficas (capazes de se multiplicar em temperaturas frias). Dessa forma, deverá ser utilizada a contagem padrão em placas.

Contagem de Células Somáticas (CCS)

As células somáticas do leite são indicativas da mastite do rebanho (ver capítulo de mastite). A legislação anterior não possuía padrões estabelecidos para CCS. Segundo a IN 51, a CCS máxima irá variar de acordo com o tipo de leite (Tabelas 5, 6 e 7).

Tabela 5. Limites para Contagem de Células Somáticas (em CCS/mL) para os leites Tipo A e B segundo a IN51.

ITEM	TIPO A	TIPO B
CCS/ML - MÁXIMO	600.000	600.000

Fonte: Ministério Agricultura. Diário Oficial (2002)

Tabela 6. Limite máximo para Contagem de Células Somáticas (em CCS/mL) para o leite cru refrigerado, das Regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste, segundo a IN51

DATA	01/07/2005	01/07/2008	01/07/2011
CCS/ML MÁXIMA	1.000.000	750.000	400.000

Fonte: Ministério Agricultura. Diário Oficial (2002)

Tabela 7. Limite máximo para Contagem de Células Somáticas (em CCS/mL) para o leite cru refrigerado, das Regiões Norte e Nordeste, segundo a IN51

DATA	01/07/2007	01/07/2010	01/07/2012
UFC/ML MÁXIMA	1.000.000	750.000	400.000

Fonte: Ministério Agricultura. Diário Oficial (2002)

Para se alcançar os padrões estabelecidos de 400.000 células/ mL serão necessárias melhorias no controle da mastite.

Padrões Físicos

Com relação à temperatura de resfriamento do leite, o Tipo B deve ser conservado a 4°C (em no máximo três horas após a ordenha), até a coleta pelo transportador, devendo chegar na indústria, no máximo, a 7°C. O leite cru refrigerado deve ser mantido a 7°C, na propriedade rural/tanque comunitário e 10°C no estabelecimento processador.

As demais características físicas encontram-se na Tabela 8 e não variam conforme o tipo de leite.

Tabela 8. Padrões físicos normais do leite segundo a IN51

Item	Varição
Acidez	0,14 a 0,18
Densidade 15°C g/mL	1,028 a 1,034
Crioscopia máxima	-0,530°H
Estabilidade Alizarol / Álcool 72%	Estável

Fonte: Ministério Agricultura. Diário Oficial (2002)

A acidez titulável de 0,14 a 0,18 g de ácido láctico/ 100mL corresponde a 14 a 18°Dornic.

Com relação à estabilidade ao alizarol/ álcool, os resultados desse teste têm sido motivo de constantes atritos entre produtores e indústria. Esse fato resultou em um projeto de pesquisa sobre o Leite Instável Não Ácido (LINA), que é descrito a seguir.

Leite instável não ácido (LINA)

O Leite Instável Não Ácido (LINA) corresponde ao leite que apresenta resultado positivo ao teste do álcool (ver testes para avaliar a qualidade do leite no capítulo consumo de leite), sem apresentar acidez titulável elevada (acima de 18°D).

O teste do álcool é realizado pelo transportador de leite, no momento da coleta na unidade de produção leiteira.



Foto: Maira B. Zanela

Fig. 1. Transportador realizando o teste do álcool (à esquerda) e teste positivo (à direita).

Esse é um problema sério, pois traz inúmeros prejuízos ao produtor, que muitas vezes tem seu leite descartado de forma injustificada.

A ocorrência do LINA está sendo avaliada em duas regiões do Rio Grande do Sul. Até o momento, foram analisadas 2.396 amostras provenientes de tanques de resfriamento de unidades de produção de leite da Região Noroeste do RS, no período de setembro de 2002 a agosto de 2003, sendo que 55,20% das amostras apresentaram LINA.

Na Região Sul do RS, foram analisadas 9.892 amostras, no período de abril de 2002 a setembro de 2003. A ocorrência média de LINA, nesse estudo, foi de 58%.

A ocorrência do LINA, nas duas regiões estudadas, apresenta variação ao longo do ano. Acredita-se que os períodos de maior ocorrência correspondam aos meses de maior escassez alimentar.

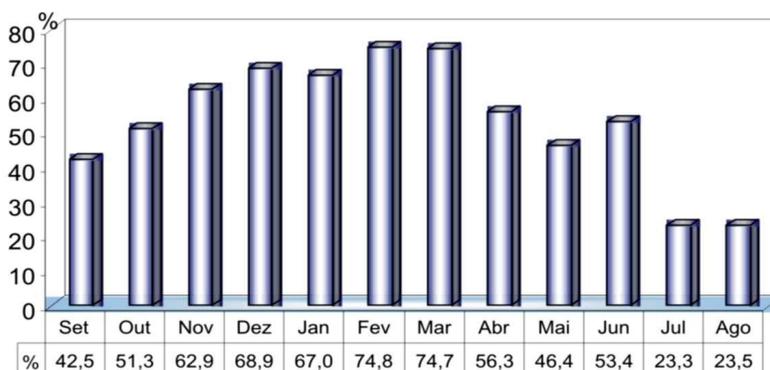


Fig. 2. Porcentagem de ocorrência de LINA na Região Noroeste do RS, nos meses de setembro de 2002 a agosto de 2003 (Fonte: Zanela, 2004).

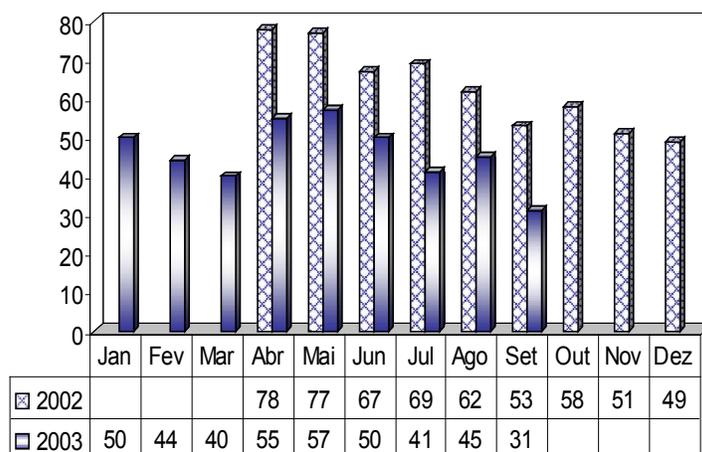


Fig. 3. Porcentagem de ocorrência de LINA na Região Sul do RS, nos meses de abril de 2002 a setembro de 2003 (Fonte: Zanela, 2004).

As causas do LINA ainda não estão totalmente esclarecidas. Há indicações de que a instabilidade do leite esteja relacionada com animais com elevado tempo de lactação, vacas com mastite, dietas ricas em cálcio, deficiência ou desequilíbrio mineral, mudanças bruscas na dieta, deficiência de energia, subnutrição e genética.

Foram realizados alguns experimentos tentando esclarecer os fatores etiológicos do LINA, utilizando dietas com restrição alimentar. Nesses trabalhos, pode-se observar que a subnutrição está associada a maior ocorrência do problema. Dessa forma, uma dieta equilibrada pode reduzir os casos de LINA no rebanho.

Entretanto, existem animais que apresentam características singulares, sendo que o leite apresenta reação positiva, mesmo em dietas equilibradas e vice-versa. Esse fato indica que a genética dos animais pode ser determinante na ocorrência do LINA.

É importante que o produtor, ao avaliar o rebanho, considere também o tempo de lactação dos animais. Vacas que se encontram há muito tempo produzindo leite apresentam, normalmente, uma composição iônica diferente do mesmo, que pode causar instabilidade. Além disso, a mastite clínica também altera a sua composição mineral, podendo levar a um resultado positivo no teste.

Alguns fatos ainda causam confusões ao avaliar um rebanho com LINA. Muitas vezes, os animais apresentam resultado positivo num dia e negativo no dia seguinte. Dessa forma, é importante fazer o teste nos animais não apenas uma única vez. Além disso, foi observado que o resfriamento altera a estabilidade do leite. É interessante resfriar o leite antes de fazer a análise.

Outros estudos sobre esse problema ainda estão sendo realizados, visando esclarecer as causas da instabilidade e buscando soluções para o LINA.

Referências bibliográficas

BARROS, L; DENIS, N; GONZALEZ, A; NÚÑEZ, A. Prueba del alcohol en leche y relación con calcio iónico. **Prácticas Veterinarias**, Montevideo, 9, p. 315, 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº51 de 18 de setembro de 2002. Aprova e oficializa o Regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 set. 2002.

LERAYER, A.L.S. **Nova Legislação comentada de produtos lácteos**. Revista de Laticínios, São Paulo, 2002. 250 p.

MARQUES, L. T. **Ocorrência do leite instável não ácido (LINA) e seu efeito sobre a composição química e aspectos físicos**. Pelotas, 2004. 68f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia- Produção Animal) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2004.

PONCE CEBALLO, P.; HERNÁNDEZ, R. Propriedades físico-químicas do leite e sua associação com transtornos metabólicos e alterações na glândula mamária in: GONZÁLEZ, F.H.D.; DÜRR, J.W.; FONTANELI, R.S. (Ed.) **Uso do leite para monitorar a nutrição e metabolismo de vacas leiteiras**. UFRGS: Porto Alegre, 2001. p. 61-72.

ZANELA, M.B. **Caracterização do leite produzido no Rio Grande do Sul, ocorrência e indução experimental do Leite Instável Não Ácido (LINA)**. Pelotas, 2004. Tese (Doutorado em Zootecnia- Produção Animal) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2004.

Glossário

Anestro: ausência de cio.

Anticorpos: células de defesa do organismo do animal.

Antrópico: relativo ao homem.

Balanopostite: inflamação do prepúcio.

Calagem: aplicação de calcário no solo.

Cetose: problema metabólico de vaca obesa, que tem problemas de alimentação.

Ciclicidade: presença de cios.

Ciclo estral: ciclo compreendido entre dois cios.

Colmo: é o caule próprio das gramíneas.

Colostro: leite dos primeiros dias da lactação, após o parto. Fornece anticorpos para o filhote.

Congênita: nascida com o indivíduo.

Conjuntival: referente à conjuntiva, localizada nos olhos dos animais.

Cortisol: hormônio liberado pelo terneiro para induzir o parto.

Crescimento folicular: desenvolvimento dos folículos contendo os ovócitos dentro do ovário.

Cultivar: tipos de planta cultivada.

Cultivo mínimo: preparo do solo, diminuindo a intensidade das técnicas utilizadas no plantio convencional.

Dessecação: aplicação de herbicida total para limpar o campo.

Doenças infecto-contagiosas: doenças infecciosas que são transmitidas de um animal para outro.

Ectoparasitas: parasitas externos.

Endometrite: inflamação da parte interna do útero.

Endoparasitas: parasitas internos.

Epidemiológico: relativo ao estudo das relações dos diversos fatores que determinam a frequência e distribuição de um processo ou doença infecciosa em uma comunidade.

Escarificação: movimentação superficial do solo, quebra a camada compactada da superfície.

Espectro: variedade de germes sobre o qual atua.

Estacionalidade de produção: a produção de pasto, no campo natural, varia com as estações do ano.

Fatores etiológicos: fatores causadores de doenças.

Fitoestrógeno: hormônio produzido pelas plantas.

Forrageira: espécie de planta utilizada para alimentação animal.

Forragem: massa verde que a planta produz, parte da planta consumida pelo animal.

Frascos esterilizados: frascos livres de contaminação de microrganismos.

Gramínea: família de plantas monocotiledôneas que compreende um grande número de espécies e à qual pertencem aos cereais.

Inoculante: mistura que contém bactérias fixadoras de nitrogênio para aplicação em sementes de leguminosas.

Invasoras ou plantas daninhas: plantas que competem com os cultivares, por água, luz, nutrientes, dificultando e/ou impedindo o crescimento das cultivadas.

Leguminosa: família de plantas dicotiledôneas cujas principais características são o fruto tipo legume (vagem) e a realização de simbiose com bactérias para fixação de nitrogênio atmosférico.

Linfonodos: gânglios.

Liofilizado: secado sob baixa temperatura e pressão reduzida.

Lotação: quantidade de animais colocada em uma determinada área.

Meningoencefalite: inflamação das meninges (cérebro).

Metrite: inflamação uterina.

Megagrama: 10^6 g = 1 tonelada

Microbiológico: referente a microorganismos.

Múltiparas: vacas que já pariram mais de uma cria.

Natimorto: nasceu morto.

Nódulo: estruturas salientes nas raízes de leguminosas, que surgem pela interação com bactérias fixadoras de nitrogênio.

Orquite: inflamação dos testículos.

Panícula: é um tipo de inflorescência ramificada, como a do arroz e da aveia.

Parasitoses: doenças causadas por parasitas.

Parto com distocia: parto com anormalidade.

Partos gemelares: parto onde nascem gêmeos.

Pastejo: ato do animal de se alimentar diretamente da pastagem.

Perene: que dura muitos anos.

Petagrama (Pg): 10^5 gramas = 1 bilhão de toneladas.

Piômetra: pus no útero.

Plantio direto: não utiliza aração, gradagem e não remove algum resto de cultura existente na terra.

Proteção imunológica: defesa que o organismo apresenta para resistir a doenças.

Protozoário: animais unicelulares que constituem o sub-reino Protozoa.

Purulenta: com presença de pús.

Rebrote: novo crescimento da planta após o corte.

Resíduo: parte das plantas que resta após o corte ou pastejo.

Resteva: palha que sobra após a colheita de culturas.

Rinotraqueíte: inflamação nas vias respiratórias.

Rizomas: estrutura de propagação vegetativa.

Rufiões: animais utilizados para identificação de cio.

Sementação: produção de sementes.

Silagem: alimento fermentado.

Sincronização de cio: estímulo artificial para que a vaca entre em cio em determinado período.

Sistema de preparo convencional: o solo é preparado para a semeadura ou plantio utilizando processos de aração e depois gradagem.

Subcutânea: sob a pele.

Tecido adiposo: tecido gorduroso.

Vacas androgenizadas: vacas que recebem hormônios masculinos e são utilizadas para detectar cio no rebanho.

Vulvovaginite: inflamação na vulva e vagina.

Zoonoses: doenças que podem ser transmitidas de animais para humanos e vice-versa.