



* BOVINOCULTURA *
LEITEIRA

INFORMAÇÕES TÉCNICAS E DE GESTÃO

SEBRAE
RN

BOVINOCULTURA LEITEIRA

INFORMAÇÕES TÉCNICAS E DE GESTÃO





BOVINOCULTURA LEITEIRA

INFORMAÇÕES TÉCNICAS E DE GESTÃO

ORGANIZADORES

Acácio Sânzio de Brito
Fernando Viana Nobre
José Ronil Rodrigues Fonseca



©2009. SEBRAE/RN – Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado do Rio Grande do Norte.
TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – É permitida a reprodução total ou parcial deste volume, desde que seja citada a fonte.

SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DO RN

Sérgio Roberto de Medeiros Freire
Presidente do Conselho Deliberativo

José Ferreira de Melo Neto
Diretor Superintendente

João Hélio Costa da Cunha Cavalcanti Júnior
Diretor Técnico

Murilo Diniz
Diretor de Administração e Finanças

José Ronil Rodrigues Fonseca
Gerente da Unidade de Desenvolvimento Territorial e Agronegócio

Entidades que compõem o Conselho Deliberativo do SEBRAE/RN

Agência de Fomento do Estado do Rio Grande do Norte – AGN.
Associação Comercial e Industrial de Mossoró – ACIM.
Associação Norte-Riograndense de Criadores – ANORC.
Banco do Brasil S/A – BB.
Banco do Nordeste do Brasil – BNB.
Caixa Econômica Federal – CEF.
Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Norte – FAPERN.
Federação da Agricultura e Pecuária do Rio Grande do Norte – FAERN.
Federação das Associações Comerciais do Rio Grande do Norte – FACERN.
Federação das Câmaras de Dirigentes Lojistas do Rio Grande do Norte – FCDL.
Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Norte – FIERN.
Federação do Comércio, Bens, Serviços e Turismo do Estado do Rio Grande do Norte – FECOMERCIO.
Governo do Estado do Rio Grande do Norte.
SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas.
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI / DR – RN.

Coordenação Editorial

Alberto Soares Coutinho
Eliane do Amaral Soares
Lúcia Maria Holanda Fontenele
Maria Célia Freire Cabral

Produção Editorial

SEBRAE/RN – Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado do Rio Grande do Norte. Av. Lima e Silva, 76 – Lagoa Nova – Natal-RN – CEP: 59075-710 – 0800 570 0800 – <http://www.rn.sebrae.com.br>

Catálogo na fonte: Lúcia Maria Holanda Fontenele (Bibliotecária do SEBRAE/RN)

B783 Bovinocultura leiteira: informações técnicas e de gestão. / Acácio Sânzio de Brito; Fernando Viana Nobre; José Ronil Rodrigues Fonseca (Orgs.). – Natal: SEBRAE/RN, 2009.

320 p.
ISBN 978-85-88779-24-2

1. Bovinocultura 2. Leite I. Brito, Acácio Sânzio II. Nobre, Fernando Viana III. Fonseca, José Ronil Rodrigues

CDU 636.2

A ORDENHA DE NEGÓCIOS

O homem produz, comercializa e transporta riquezas, desde os primórdios das civilizações. E cada vez mais, faz isso com mais e mais eficiência, possibilitando o amplo acesso a bens e serviços que facilitam a vida das pessoas em termos de bem-estar, comodidade e segurança. O SEBRAE há muito se engaja no esforço de constante aumento e aprimoramento da produção, início da cadeia, que leva ao desenvolvimento sustentável, tendência presente também nos negócios ligados ao campo.

Com a experiência acumulada ao longo de mais de dez anos trabalhando com pecuária, inclusive bovinocultura leiteira, criamos as condições necessárias à edição deste livro. Ele foi construído lentamente. Baseado em conhecimentos acadêmicos de técnicos especializados, sejam aqueles que compõem o corpo funcional do SEBRAE ou os que são ligados a instituições parceiras, o livro ganhou a veracidade que só a prática confere. As teorias foram exaustivamente testadas, sendo selecionadas somente as que são compatíveis com a nossa realidade.

Mas, tão importante quanto aperfeiçoar a produção é administrá-la corretamente, conduzir o negócio do leite como uma atividade econômica, que deve ser rentável. Independentemente do tamanho do produtor, seja o

que trabalha sob o regime empresarial, seja o que é inserido na agricultura familiar, o bovinocultor deve aprender a também ordenhar lucros.

“Bovinocultura Leiteira: informações técnicas e de gestão” é resultado de uma feliz conjugação entre teoria e prática, acrescida de valiosas sugestões para a gestão do negócio do leite. Os produtores encontram, nesta obra, um guia para orientá-los na condução dos rebanhos, extraíndo deles o sustento das suas famílias, construindo a cidadania, obtendo a justa recompensa financeira pelo seu trabalho e ganhando o reconhecimento da sociedade.

Na edição deste trabalho, todos nós estamos de parabéns. Bovinocultores, técnicos envolvidos na elaboração da obra, instituições parceiras e o SEBRAE, que tem muito a comemorar. Agradecemos cada contribuição e esperamos que o livro cumpra a função de orientar e ordenhar bons negócios no campo.

Natal, dezembro de 2009.

José Ferreira de Melo Neto

Diretor Superintendente do SEBRAE/RN

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos e a cada um dos 28 autores, que, liberando os direitos autorais dos textos para o SEBRAE/RN, contribuíram com seu inestimável trabalho e experiência para a realização desta obra.

Agradecemos, também, a contribuição do Engenheiro Agrônomo e Pesquisador da EMBRAPA, Artur Chinelato de Camargo, pelas sugestões e informações técnicas de inestimável valor para elaboração desta obra. Chinelato é, sem dúvida, um dos técnicos a quem o Brasil mais deve em termos de produção de leite, pela sua competência, obstinação e carisma. O Projeto Balde Cheio é, atualmente, a expressão maior de sua luta e de sua equipe, no sentido da recuperação da autoestima, da dignidade e da esperança de milhares de Produtores de Leite, sobretudo os

micro e pequenos, em centenas de municípios de todas as Regiões brasileiras.

Desejamos que este livro seja útil a Técnicos e Estudantes de Ciências Agrárias e, sobretudo, ao Produtor Rural, na sua nobre e difícil tarefa de produzir leite de qualidade e em escala crescente. Sabemos o quão desafiadora é a produção de leite. Principalmente pelo seu aspecto contínuo, sem folgas nem descansos. O trabalho se estende pelos 365 dias do ano, pois as vacas não distinguem domingo, dia santo ou feriado. Todo dia é dia de leite.

Acácio Sânzio de Brito

Fernando Viana Nobre

José Ronil Rodrigues Fonseca

Organizadores

REFLEXÃO

Aurino Alves Simplício¹

Nos dias atuais, a exploração de ruminantes para produção de leite deve ser conduzida com o enfoque de sistema de produção. No entanto, esta visão exige a organização, a gestão e a inserção da exploração como atividade comercial, em sintonia direta com os princípios do agronegócio. Por outro lado, o atendimento aos mercados interno e externo, deve ser o foco principal daqueles que se dedicam à atividade, culminando com a satisfação plena do consumidor final. Daí, o conhecimento dos mercados como instrumento para se estabelecer estratégias de exploração e de negócio é primordial. Certamente, a importância dada a esses aspectos é fundamental e serve de alicerce para a tomada de decisão. Evidencie-se que outros aspectos também são relevantes, dentre eles: a logística de comercialização; o investimento na educação do produtor voltado para torná-lo um empreendedor rural; a qualificação de mão de obra; o respeito ao equilíbrio agroecológico; o impacto social e a tomada de consciência da importância da ética e da rastreabilidade.

Dentro da porteira, o sucesso da atividade mantém estreita relação com o regime de manejo em uso; com os manejos alimentar, da nutrição e da promoção da saúde, particularmente nas fases de produção e de recria. O manejo da promoção da saúde deve ser preferencialmente profilático, pois, além de promover a saúde, é de custo mais baixo. Também são peças chaves para o sucesso da exploração: o genótipo adaptado ao ambiente; o descarte orientado; a identificação, seleção e multiplicação dos animais mais produtivos; o uso de instalações funcionais e compatíveis com a função explorada; as escriturações zootécnica e contábil; o controle

e racionalização dos custos de produção e a otimização no uso dos insumos e equipamentos. Um aspecto fundamental é a assistência técnica qualificada e permanente aos diferentes extratos de produtores.

Ressalte-se que a solução destes desafios não se consolidará caso os agroempresários e produtores não se profissionalizem. Porém, entende-se que da solução destes desafios depende o atendimento pleno às possíveis e crescentes demandas por leite e derivados de qualidade.

A variação na produção e composição do leite e, por consequência, a sua qualidade e de seus derivados, está relacionada a fatores como: o genótipo, a ordem de parto, a composição química dos alimentos e ao estágio da lactação.

O genótipo influencia a produção quantitativa de leite e a quantidade e porcentagem de gordura, mas variações ocorrem também entre os indivíduos da mesma raça. Enquanto a produção quantitativa de leite é crescente da primeira para a segunda e desta para a terceira ordem de parto, permanecendo neste patamar pelas próximas duas ou três lactações. Ressalte-se que a longevidade produtiva é fortemente influenciada particularmente pelos manejos alimentar, da nutrição e da promoção da saúde. Ainda, a composição do leite e, conseqüentemente, a sua qualidade, particularmente no tocante aos teores de gordura e sais minerais, são influenciadas direta e fortemente pelo manejo alimentar-nutricional. A título de exemplo, o uso de silagem na alimentação de ovelhas é desaconselhável, quando o leite se destina ao fabrico de queijo tipo Roquefort,

¹ Médico Veterinário, PhD em Ciência Animal, Ex-Pesquisador da EMBRAPA, Pesquisador CNPq / FAPERN / EMPARN, COOPAGRO.
E-mail: aa.simplicio@uol.com.br.

visando evitar sabor indesejável ao queijo. O estágio da lactação influencia a composição do leite. Evidencie-se que o colostro é impróprio para o consumo humano, mas é rico em substâncias nutritivas, imunoglobulinas e anticorpos que são imprescindíveis para a sobrevivência e desenvolvimento das crias. Em geral, as fêmeas dos ruminantes domésticos alcançam o pico da lactação entre a quarta e sexta semana pós-parto e os teores de gordura e proteína apresentam tendência inversa ao da produção quantitativa de leite.

Não se deve negligenciar a necessidade de se fazer parcerias com arranjos organizacionais, que priorizem o associativismo, a produtividade, a qualidade e a comercialização.

A capacitação é de importância fundamental e a ênfase no desenvolvimento sustentável da atividade exige esforços e investimentos na qualificação contínua de mão de obra, em todos os níveis, particularmente do agroempresário, com foco nas inovações de gestão e tecnológicas.

Produzir leite com qualidade, rentabilidade e a custo competitivo é o desafio, mas pode ser um bom negócio, desde que os animais estejam sendo manejados num ambiente que favoreça o bem-estar, se adote tecnologias apropriadas e o produtor busque continuamente a eficiência. Daí, a atividade exigir que o produtor de leite tenha sempre uma postura de vanguarda.

SUMÁRIO

RESERVAS ESTRATÉGICAS DE FORRAGEM DE BOA QUALIDADE PARA BOVINOS LEITEIROS.....	11
SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS NA ALIMENTAÇÃO DE VACAS DE LEITE	37
ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS LEITEIROS.....	68
SUPLEMENTAÇÃO MINERAL EM BOVINOS LEITEIROS	94
MANEJO SANITÁRIO DE BOVINOS LEITEIROS	106
DOENÇAS TRANSMISSÍVEIS NA REPRODUÇÃO DE BOVINOS	120
REPRODUÇÃO E MELHORAMENTO GENÉTICO DE BOVINOS LEITEIROS	141
SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE.....	151
PRODUÇÃO DE LEITE A PASTO	161
O AMBIENTE E A PRODUÇÃO ANIMAL.....	183
INSTALAÇÕES PARA BOVINOS LEITEIROS	195
ORDENHA HIGIÊNICA	221
SÍNDROME DO LEITE ANORMAL – SILA.....	230
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO LEITE	238
PROTEÇÃO E FORTALECIMENTO DAS EXPLORAÇÕES LEITEIRAS	247
ADMINISTRANDO A EMPRESA PRODUTORA DE LEITE.....	256
MECANISMOS PARA AVALIAÇÃO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO DO LEITE.....	264
INDICADORES DE AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DE BOVINOS LEITEIROS	299



RESERVAS ESTRATÉGICAS DE FORRAGEM DE BOA QUALIDADE PARA BOVINOS LEITEIROS

Guilherme Ferreira da Costa Lima¹

1 – INTRODUÇÃO

Se você é criador ou criadora de bovinos de leite, algumas informações são muito importantes para transformar a sua atividade em um negócio lucrativo, sustentável e gerador de emprego e renda no campo.

Você sabia que mais de 50% do custo da produção do leite têm origem nas despesas com a alimentação dos animais?

Nos seis a oito meses do período seco, você já sabe como vai alimentar seu rebanho?

Durante o período chuvoso que passou, você prepara alguma reserva de alimentos para garantir a saúde e a produção de seus animais no período seco?

No Rio Grande do Norte, pesquisas realizadas em 2007, pela EMATER-RN e EMPARN, com agricultores familiares, apontaram que apenas 20% dos produtores armazenam forragens na forma de silagem e 15% como feno. Isso quer dizer que cerca de 80% dos criadores familiares do Estado não planejam bem sua atividade e por essa razão grande parte tem muitos prejuízos, muitas vezes nem percebidos.

A paisagem mais comum do segundo semestre no Semiárido é a dos pastos nativos secos (por exemplo, o capim panasco), que se tornam muito pobres, fibrosos e pouco contribuem para atender às necessidades dos rebanhos. Sem alimentos adequados para garantir sua nutrição, as vacas diminuem a produção de leite, têm dificuldades de entrar no cio após o parto e o gado jovem e solteiro perde peso e atrasa seu crescimento.

Embora com muitas dificuldades a superar, a pecuária representa uma das mais importantes atividades do agronegócio no semiárido brasileiro. Em função de sua maior resistência à seca, quando comparada às explorações agrícolas, ela tem se constituído num dos principais fatores para a garantia da segurança alimentar das famílias rurais e geração de emprego e renda na Região.

A pecuária tem condições de representar o eixo principal dos sistemas de produção no semiárido, desde que se estruture um suporte alimentar que garanta reservas para o período seco e, dessa forma, permita aos criadores manejar rebanhos maiores, mesmo em pequenas propriedades, gerando uma escala de produção que assegure renda e lucros capazes de melhorar a qualidade de vida no campo.

¹ Médico Veterinário, Pesquisador da EMBRAPA/EMPARN – PhD. E-mail: guilhermeemparn@rn.com.br

Com a baixa capacidade de suporte dos pastos nativos e a pequena área dos estabelecimentos rurais e das pastagens cultivadas, são limitadas as alternativas para o desenvolvimento de uma pecuária com uma escala de produção sustentável sem fazer uso da produção intensiva de forragens e da utilização de práticas de armazenamento.



Figura 1 – Capim Panasco Seco

Não se pretende aqui, diminuir o valor e a importância das forrageiras nativas das caatingas. Sabe-se do grande número de leguminosas e várias outras famílias de forrageiras nativas, que realmente são muito ricas, durante o período das chuvas, e precisam ser mais bem conhecidas, multiplicadas, manejadas e armazenadas. No entanto, como esse período de chuvas é geralmente curto e irregular (3 a 5 meses), no restante do ano grande parte das árvores perde as folhas e as forrageiras rasteiras ou herbáceas praticamente desaparecem ao completar seus ciclos anuais, e o alimento restante não é suficiente para manter os rebanhos na seca.

Para aqueles que são contrários ao cultivo de espécies forrageiras exóticas ou introduzidas, torna-se importante lembrar que a alta produção obtida com o manejo dessas espécies é capaz de permitir uma menor utilização dos pastos nativos, que normalmente são super-

pastejados, com áreas inclusive em processo de desertificação em diversos locais.

Enquanto são necessários em média 10 a 15 hectares de vegetação de caatinga para manter um bovino adulto por ano, com apenas um hectare bem manejado e irrigado de capim-elefante e outro de palma forrageira o produtor pode garantir a produção de forragem para alimentar 20 vacas durante seis meses de seca.

Na produção de forragens, vale mais trabalhar em áreas menores com bons solos, boa adubação e, quando possível, irrigação, do que manejar grandes áreas de pastagem em solos pobres e mal manejados.

2 – TAMANHO DA RESERVA NECESSÁRIA

Para se dimensionar a reserva de alimentos necessária para garantir um bom desempenho dos animais durante todo o ano, um simples cálculo é suficiente para indicar a quantidade de forragem a ser produzida ou colhida nos pastos nativos.



Figura 2 – Capim Elefante

O produtor precisa saber o tamanho de seu rebanho, a média de consumo desses animais por dia e qual é o período de seca na sua região. Com essas informações, fica fácil para qualquer técnico calcular quantas toneladas de forragem verde, silagem ou feno serão necessárias para atender aos requerimentos nutricionais dos rebanhos, principalmente na época seca.



Figura 3 – Silagem de Sorgo



Figura 4 – Feno

Para se ter uma ideia da quantidade de alimentos necessária para garantir boa produção de suas vacas durante todo o período seco, o produtor precisa planejar e fazer contas.

Precisa também entender as diferenças que existem entre os alimentos. Por exemplo: a quantidade de água e de matéria seca; quais alimentos têm mais proteína ou energia; como combinar esses alimentos e quais as necessidades de alimentos nas diferentes categorias (vacas em lactação, vacas secas, novilhas, garrotas, bezerras e touros). Principalmente, o criador deve saber quais são as forrageiras de melhor qualidade que ele pode produzir na própria fazenda e, dessa forma, gastar menos dinheiro com a compra das “rações de armazém” (concentrados).

Muitos criadores não fazem esses cálculos, esperam a seca chegar e a partir daí começam a tentar comprar os alimentos que eles não armazenaram durante o inverno. Infelizmente, o que o produtor encontra disponível no mercado ou tem uma qualidade muito baixa (palhadas, capins secos, bagaço de cana) ou tem um custo muito elevado (rações de armazém).

A maioria recorre aos concentrados comerciais, como milho, farelo de soja, farelo de trigo, torta de algodão, entre outros, que se já eram caros no passado, hoje, com a crise mundial dos alimentos, tornaram-se quase proibitivos. Muitos desses concentrados ultrapassaram a barreira de R\$ 1,00/kg e mesmo os mais baratos superaram R\$ 0,50/kg. Além disso, os preços dos suplementos minerais, tão importantes na nutrição dos bovinos de leite, alcançaram preços superiores a R\$ 3,00/kg.

Assim sendo, torna-se praticamente impossível formular uma ração equilibrada para vacas de leite com custo inferior a R\$ 0,70/kg. Alguns estudiosos destacam que, quando o preço de 1 kg de concentrado supera o preço de 1 kg de leite, a utilização desses alimentos se torna inviável economicamente.

Nesse contexto, resta aos criadores ajustar o seu sistema de criação, passando a utilizar ao máximo as forrageiras nativas e/ou produzidas na própria fazenda.

Quanto maior for a quantidade de forragens produzida e armazenada e melhor a qualidade desses alimentos, menor será a necessidade de utilização dos concentrados comerciais.

Outro aspecto que deve ser avaliado é o tipo ideal de vaca a ser manejada no semiárido. Provavelmente, animais mais rústicos e com média produção (8 a 12 litros de leite/dia), criados a pasto suplementado, mestiças zebuínas x europeias ou zebuínas leiteiras, têm mais chances de sucesso na adaptação do que vacas de alta produção, mais refinadas, que são muito exigentes na sua nutrição.

Para poder planejar a alimentação de seu rebanho, o produtor precisa se informar melhor sobre todos os aspectos da formulação e fornecimento das rações para os animais. Em primeiro lugar, é importante tornar claro algumas definições ou termos utilizados, pois geralmente os produtores denominam os concentrados comerciais (farelo de soja, torta, milho, farelo de trigo) de “rações de armazém”.

Algumas definições importantes sobre ração, dieta e outros componentes alimentares:

- O termo DIETA ou RAÇÃO, no caso dos ruminantes, não deve ser confundido com concentrado;
- RAÇÃO é todo alimento que o animal consume num período de 24 horas;
- DIETA indica os componentes da ração ou a mistura de ingredientes consumidos pelos animais, incluindo a água;
- RAÇÃO BALANCEADA não se refere apenas ao concentrado, mas à mistura de todos os alimentos bem equilibrados para fornecer os nutrientes exigidos pelos animais.

Geralmente, as rações são compostas por alimentos volumosos, por alimentos concentrados e por um terceiro grupo que inclui os suplementos minerais, as vitaminas e os aditivos.

Os alimentos chamados VOLUMOSOS (fenos, silagens, capins, palmas, palhadas), como o próprio nome já diz, englobam aqueles alimentos que apresentam grandes volumes, com níveis de fibra bruta (FB) superiores a 18%. Geralmente constituem a maior parte da ração e, muitas vezes, apresentam baixa digestibilidade da energia e proteína, mas desempenham um papel fundamental no funcionamento do rúmen dos bovinos.

As vacas leiteiras em produção precisam de, no mínimo, 17% de fibra na matéria seca das rações, para que o leite apresente um teor de gordura normal. Essa fibra deve ser originária dos alimentos volumosos. Por essa razão, é possível alimentar ruminantes de média produção só com volumosos, mas o contrário não é verdadeiro, ou seja, não se pode alimentar bovinos só com concentrados.

Torna-se importante entender, também, que a qualidade dos alimentos volumosos varia muito; existindo aqueles muito ricos em proteína ou energia, como a silagem de milho ou sorgo, a palma, a leucena e aqueles muito pobres, como as palhadas, bagaços, capins secos ou colhidos tardiamente.

A palma forrageira é um volumoso tão rico em energia, que alguns admiradores dessa planta chegam a chamá-la de “concentrado aquoso”. Existem volumosos com maior conteúdo de água, como as forragens verdes; com médio teor de umidade, como as silagens e aqueles mais secos, e como os fenos e palhadas. É bom ressaltar que o feno, quando preparado de forma correta, embora seco, é um alimento rico em proteína e energia e que proporciona desempenhos bem melhores que as palhadas.

Os alimentos CONCENTRADOS (farelos, grãos), também como o próprio nome indica, são aqueles que concentram, em um pequeno volume, uma grande riqueza em energia ou proteína ou ambos. Em geral, eles possuem 85 a 95% de matéria seca. A sua fração de energia

compreende, principalmente, o amido, seguido de açúcares mais simples e das gorduras. Em geral, os concentrados possuem mais de 60% de nutrientes digestíveis totais (NDT) e baixos teores de fibra.

Mesmo com os altos custos dos dias atuais, os concentrados são necessários para atender às necessidades das vacas de maior produção, principalmente em termos de energia.

A maioria dos produtores só procura informações sobre o teor de proteína bruta dos alimentos, não se preocupando se eles são pobres ou ricos em energia.

Informações da Embrapa Gado de Leite apontam que, para cada quilo de leite produzido, uma vaca precisa comer, além do necessário para sua manutenção, 90 g de proteína e 333 g de energia digestível.

Observe que esses números indicam que a vaca precisa 3,7 vezes mais energia que proteína e os produtores precisam saber que alimentos vão proporcionar essa energia para suas vacas.

- **CONCENTRADOS ENERGÉTICOS** – São os concentrados com 16% ou menos de proteína bruta, representados pelos grãos dos cereais e seus subprodutos (grão de milho, farelo de trigo, grão de sorgo, farelo de arroz). O teor de fibra é variável, sempre menor que 18% e o teor de gordura depende do grão utilizado;
- **CONCENTRADOS PROTEICOS** – Compreendem os farelos e farinhas de cereais (20 a 30% de PB) e os farelos e tortas de oleaginosas (30 a 50% de PB). Os concentrados proteicos de origem vegetal são os mais utilizados para a alimentação de bovinos. Em geral, são utilizados os subprodutos das agroindústrias de extração do óleo comestível, como as tortas e farelos de soja, amendoim, girassol, algodão e outros.

Para fazer contas sobre a formação da reserva forrageira torna-se necessário que o técnico e os produtores entendam que os diferentes alimentos (forragem verde, silagem, feno, concentrados) têm diferentes proporções de água na sua composição e que todas as contas devem ser feitas com base na proporção de matéria seca dos alimentos.

Mas, na realidade, o que é a matéria seca dos alimentos?

A matéria seca (MS) é constituída pela porção restante do alimento, quando se elimina a água.

É importante ter informações sobre a quantidade de água que existe nas forragens, pois este conhecimento é fundamental tanto para o processo de fenação quanto de ensilagem e também para a definição de compra e transporte de volumosos, tão comuns nos períodos de seca.

Os nutrientes que o animal necessita diariamente para se manter, reproduzir e produzir leite, estão contidos na matéria seca dos alimentos consumidos.

Alguns exemplos da porcentagem média de matéria seca dos alimentos para bovinos:

- Em 100 kg de capim elefante novo – tem-se 15 a 20 kg de MS e 80 a 85 kg de água;
- Em 100 kg de silagem de milho – tem-se 30 a 35 kg de MS e 65 a 70 kg de água;
- Em 100kg de um concentrado – tem-se cerca de 90 kg de MS e 10 kg de água;
- Em 100 kg de feno de gramíneas (capins) – tem-se cerca de 80 a 90 kg de MS e 10 a 20 kg de água.

CONSUMO DE MATÉRIA SECA – Normalmente uma vaca consome em média de 3,0 a 3,5% de seu peso vivo em matéria seca por dia. Para vacas com peso médio de 500 kg, tem-se então:

$500 \times 3,0/100 = 15,0$ kg de MS/dia. Essa quantidade de matéria seca deverá ser atendida por intermédio dos volumosos (capins, silagens, fenos) e concentrados. Normalmente, por ser a parte da ração mais barata, a quantidade usual de volumosos situa-se entre 50 e 70% da matéria seca total da dieta, enquanto o concentrado é usado na proporção de 30 a 50%.

Se, como acontece atualmente, os concentrados alcançam preços muito elevados, deve-se procurar trabalhar com uma proporção de 60 a 70% de volumosos na composição da dieta, para tentar viabilizar, economicamente, a exploração leiteira.

Todas as vezes que pensamos em formular dietas para vacas de leite, temos que levar em conta algumas informações muito importantes, como:

- O peso vivo da vaca;
- A produção de leite esperada;
- O estágio de lactação;
- O tempo de gestação da vaca.

A partir dessas informações, pode-se calcular o consumo esperado de matéria seca do animal.

A segunda informação é sobre a quantidade de energia, proteína, fibra e minerais exigidos pelo animal. Para realizar esses cálculos, o produtor necessita do apoio da assistência técnica e deve procurar um extensionista ou zootecnista.

3 – PASSOS PARA CALCULAR A RESERVA FORRAGEIRA NECESSÁRIA

Como exemplo, considere-se um produtor, no semiárido potiguar, com uma área restrita de 20 hectares e um rebanho de 20 vacas, 12 bezerros mamando, 15 garrotas e novilhas e um touro, completando um rebanho de 48 cabeças.

Como já citado anteriormente, sabe-se que o consumo de matéria seca depende de vários fatores, mas, como exemplo, considere-se que as vacas deverão consumir 3% de seu peso vivo por dia em matéria seca e os bezerros, garrotas, novilhas e touro apenas 2% de seus pesos vivos.

A **Tabela 1** evidencia, em termos de matéria seca, o tamanho da reserva que o produtor precisará para manter seu rebanho por um período de seca de 180 dias (6 meses).

Tabela 1 – Consumo médio e total de matéria seca para o período seco nas diferentes categorias do rebanho

Categoria	Peso Médio (kg)	Consumo Médio Matéria Seca/Dia	Nº de Animais X Consumo Diário X Nº de Dias de Seca = Reserva Necessária por Categoria (em toneladas de MS)
Vacas	500	$500 \times 3\% = 15,0$ Kg	$20 \times 15 \times 180 = 54$ toneladas
Garrotas Novilhas	200	$200 \times 2\% = 4,0$ Kg	$15 \times 4 \times 180 = 10,8$ toneladas
Touro	700	$700 \times 2\% = 14,0$ Kg	$1 \times 14 \times 180 = 2,5$ toneladas
Bezerros	80	$80 \times 2\% = 1,6$ Kg	$12 \times 1,6 \times 180 = 3,5$ toneladas
Reserva total necessária.....			70,8 toneladas de matéria seca (MS)

Em números inteiros, esse produtor precisaria produzir, armazenar ou comprar 70 toneladas de matéria seca para manter seu rebanho produzindo e com saúde durante os seis meses de seca. Desse total, considera-se que 70% sejam volumosos e 30% concentrados. Assim sendo, as necessidades seriam de 49 toneladas de matéria seca de volumosos e 21 toneladas de matéria seca de concentrados.

Para atender essa quantidade de volumosos, o produtor precisaria produzir cerca de 170 toneladas de silagem de milho, sorgo ou capim (30% de MS), ou 490 toneladas de palma (10% de MS) ou 250 toneladas de capim elefante (20% de MS) ou 55 toneladas de feno (90% de MS). Melhor ainda se ele produzisse um pouco de cada um desses alimentos, para misturar os ingredientes e fazer uma ração bem equilibrada. Por outro lado, torna-se praticamente impossível, para pequenos criadores, obter quantidades de forragens dessa magnitude sem contar com o cultivo de forrageiras de alta produção.

O que se pretende informar ao produtor é a existência de forrageiras que, quando manejadas corretamente, são capazes de produzir essa quantidade de alimentos em pequenas áreas.

Embora, tradicionalmente, as técnicas de produção e conservação de forrageiras nativas e introduzidas tenham se restringido aos processos de fenação e ensilagem, pretende-se aqui ampliar a discussão sobre as alternativas forrageiras com potencial para o armazenamento e utilização no período seco do semiárido nordestino. Dessa forma, serão consideradas também as espécies com potencial tanto para "armazenamento verde" quanto na forma natural.

A ideia de formar reservas forrageiras para, realmente, garantir a alimentação dos rebanhos no período seco, deve levar em conta forrageiras capazes de alcançar altas

produções por área, que sejam adaptadas ao ambiente semiárido e que, na sua forma natural (palma, leucena, xiquexique, cardeiro, capineiras irrigadas, mandioca, cana-de-açúcar) ou conservada (silagem, feno), possibilitem uma grande disponibilidade de alimentos nos meses mais difíceis para garantir as rações dos animais.

Dessa forma, listam-se abaixo algumas alternativas de forrageiras capazes de proporcionar esses alimentos, devendo o criador escolher aquelas que melhor se adaptem à realidade de sua fazenda e que possam ser produzidas com o menor custo de produção:

- Capineiras de capim elefante;
- Sorgo forrageiro, granífero e misto;
- Cana-de-açúcar;
- Palma forrageira;
- Cactáceas nativas;
- Mandioca;
- Girassol;
- Gramíneas resistentes à seca;
- Leguminosas em banco de proteína;
- Ensilagem;
- Fenação.

Observa-se que a problemática da adoção de práticas de armazenamento de forragens no Nordeste, além das questões estruturais da baixa disponibilidade de máquinas, pequena participação das cooperativas e prefeituras e limitações no processo de assistência técnica, carrega em sua essência um gargalo cultural de resistência aos riscos e às novas tecnologias, que só encontra solução no processo educativo e de conscientização dos produtores.

A pequena produção pecuária do semiárido tem, nas caatingas e pastos nativos, seu principal suporte forrageiro. Dessa forma, resta a esses produtores, como opção de manejo, utilizar esses pastos, principalmente no período das chuvas, de forma sustentável, com rotações de cercados, enriquecimento do estrato herbáceo com gramíneas, como os capins buffel e urocloa e selecionar a melhor alternativa de armazenamento de forragens para garantir o alimento dos rebanhos no período seco.



Figura 05 – Capacitação sobre Ensilagem

Essas alternativas não se limitam às práticas de fenação e ensilagem, mas incluem outras opções, como: o cultivo da palma forrageira e do sorgo; o manejo de cactáceas nativas; a formação e manejo de capineiras e bancos de proteína; a utilização de reservas alimentares energéticas, como a mandioca, cana-de-açúcar e o girassol; a formação e manejo de gramíneas tolerantes à seca, entre outras. O número de opções forrageiras adaptadas ao semiárido é muito grande, sobretudo aquelas capazes de alcançar maiores rendimentos por unidade de área (produtividade) na formação de reservas para a bovinocultura de leite.

A seguir, serão apresentadas informações resumidas sobre um pequeno número

de tecnologias alternativas de formação de reservas forrageiras estratégicas, que incluem a produtividade, o manejo, sistemas de plantio, principais formas de utilização e outras características de algumas das forrageiras com maiores rendimentos e melhores desempenhos em ambiente semiárido.

Observe as produções alcançadas pelas forrageiras nas diferentes formas de manejo, e procure estimar quantos hectares de cada uma delas você precisará plantar para formar a sua reserva de forragens e garantir alimentos para seu rebanho de forma regular, durante todo o período seco.

Depois de alguns cálculos, pode-se dizer que, em bons solos, manejados adequadamente, apenas quatro áreas de um hectare (cada qual com uma das seguintes forrageiras: capim-elefante, sorgo, palma e leucena) são suficientes para produzir 50 toneladas de matéria seca e garantir o bom desempenho do rebanho previsto. Para servir de exemplo, na **Tabela 2** encontram-se listadas as produções estimadas potenciais das quatro forrageiras, em termos de matéria verde e matéria seca.

Deve-se destacar que essas são produções médias estimadas e bastante variáveis de região para região e, até, na mesma região, dependendo da qualidade do solo onde a forrageira foi plantada, da precipitação ou da irrigação; dos cuidados com a adubação; limpas etc. Quanto melhor conhecer seu solo, por intermédio de análises e apoio técnico e corrigir as deficiências pela utilização da adubação orgânica (muito importante) e adubação química, o produtor terá mais condições de alcançar e até superar os rendimentos apontados na **Tabela 2**.

Tabela 2 – Estimativa potencial de produção de matéria verde (MV) e matéria seca (MS) para quatro hectares de forrageiras no semiárido potiguar

Forrageira	Manejo	Produção de Matéria Verde	Produção de Matéria Seca
Capim-elefante	3 cortes / ano	3 X 20 t = 60 toneladas	12 t de MS (20 % MS)
Sorgo forrageiro	1 corte + rebrota	30 t + 10 t = 40 toneladas	12 t de MS (30% MS)
Palma forrageira	1 corte (adensada e irrigada)	200 toneladas	20 t de MS (10 % MS)
Leucena	3 a 4 cortes / ano	40 toneladas	8 t de MS (20% MS)
Produção total dos 4 hectares		340 toneladas de Matéria Verde (MV)	52 toneladas de Matéria Seca (MS)

O mais importante é verificar que, mesmo requerendo muito trabalho e algum investimento, existe tecnologia disponível para garantir a formação de diferentes reservas forrageiras estratégicas em condições de assegurar a alimentação dos animais por todo período seco.

Esses quatro hectares de forrageiras devem ser complementados com práticas de manejo e armazenamento, como a ensilagem e fenação. Torna-se de importância vital a implantação dos secadores solares para produção de feno triturados, secagem de resíduos da agroindústria e para preparação de farelos como os da palma forrageira. Pela simplicidade de manuseio e facilidade na apropriação da tecnologia, esse secador tem condição de se transformar em uma verdadeira fábrica de feno e de outros alimentos de estratégica importância para a alimentação dos rebanhos no período seco.

As práticas de ensilagem, se houver disponibilidade de máquinas, são também extremamente importantes pelas maiores quantidades de alimentos que permitem armazenar.

4 – FONTES ALTERNATIVAS DE FORRAGEM

4.1 – CAPIM ELEFANTE

O capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) pode ser considerado uma das forrageiras

mais importantes na produção de volumosos para a pecuária da região nordestina.



Figura 06 – Capim Elefante

Com um bom planejamento, em um período de chuvas de cinco meses, os criadores podem realizar, em regime de sequeiro, dois cortes nas capineiras (com intervalos de 45 a 60 dias), com potencial de produção de 20 a 30 t de matéria verde (MV)/corte.

25 toneladas (média) x 2 cortes = 50 t de MV/hectare

50 t de MV x 20% MS = 10 t de MS/hectare

Em um sistema irrigado, que possibilite seis cortes por ano, com intervalo de 60 dias/corte, pode-se, então, obter o triplo do rendimento

acima, ou seja, 150 t de MV por hectare e 30 t de matéria seca. Existem resultados de pesquisa na EMPARN com produções de capim-elefante de até 50 t MV/ha/corte, a cada 60 dias.

Entre alguns aspectos de manejo de plantio, corte, rendimento e valor proteico do capim-elefante para corte e ensilagem, destacam-se os seguintes:

- Mudanças: Plantas com três a quatro meses de idade;
- Plantio: Mudanças inteiras deitadas em sulco com profundidade de 30 cm e cobertas com 15 cm de terra (mudanças colocadas nas posições de ponta e pés invertidos);
- Espaçamento: 50 a 80 cm entre linhas;
- Quantidade de mudanças: 3 a 4 t/ha;
- Melhor época de corte para silagem: 1,8 a 2,0 m de altura (60 dias após o último corte);
- Melhor época para produção de feno triturados (45 dias ou 1,5 m);
- Proteína bruta: 8 a 9%;
- Rendimento médio: 15 a 30 t de MV/corte;
- Corte em relação ao solo: rente ao solo.

Além disso, a capineira deve ser adubada de acordo com a recomendação feita a partir da análise de solo. Caso a análise não tenha sido feita, podem ser utilizados 100 kg de P₂O₅ (500 kg superfosfato simples) por ha, na época de plantio (fundação), 50 a 100 kg N/ha/ano (250 a 500 kg de sulfato de amônio) e 60 kg/ha de K₂O (100 kg de cloreto de potássio), como adubações de cobertura. Aplicações de 20 t de esterco por hectare são, comumente, recomendadas.

4.2 – SORGO FORRAGEIRO, GRANÍFERO E MISTO

Como em muitas áreas do semiárido nordestino o milho é uma cultura de risco, o sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench.) se apresenta como um ótimo substituto para a produção de silagem ou ração verde, pois o valor nutritivo da silagem de sorgo equivale a cerca de 85 a 90% da de milho.



Figura 07 – Sorgo Misto

O sorgo apresenta três tipos com características distintas:

- Sorgos do tipo granífero - são plantas de porte baixo (1,0 a 1,6 m), com panículas bem desenvolvidas, grãos grandes e ponto de ensilagem entre 100 a 110 dias;
- Sorgos do tipo forrageiro - são plantas de porte mais alto (2,0 a 4,0 m), vigorosas, com grande capacidade de produção de massa, colmos suculentos e em geral um pouco mais tardios, atingindo o ponto de silagem em torno de 120 dias. A produção de massa verde é alta, variando de 20 a 40 t de MV/ha com boa rebrota, que pode representar de 30 a 50% do primeiro corte, dependendo da disponibilidade de água, da temperatura, da fertilidade do solo e adubação;

➤ Sorgo misto ou de dupla aptidão - são plantas de porte médio, com altura variando de 2,0 a 2,3 m. A produção de massa verde também é alta, com boa produção de grãos. Os sorgos de dupla aptidão são indicados para ensilagem, pois além da alta produção de forragem, enriquecem a silagem devido a uma maior produção de grãos que os sorgos forrageiros.

A EMPARN, em parceria com a Embrapa/Milho e Sorgo, lançou recentemente uma variedade de sorgo de dupla aptidão denominada BRS – Ponta Negra, que apresenta como pontos de destaque rendimentos potenciais de matéria verde de 20 a 40 t e de 6 a 12 t de MS/ha/corte e rendimento de grãos em sequeiro da ordem de 2 a 3 t e com irrigação acima de 4 toneladas/ha. Os grãos de sorgo são um excelente substituto para o milho nas rações de bovinos e podem ser produzidos no semiárido.



Figura 08 – Sorgo Ponta Negra

Uma característica importante dessa variedade é a sua precocidade, visto que pode atingir o ponto de ensilagem (grãos fariináceos) aos 90 dias. Assim sendo, plantios realizados no final de fevereiro ou início de março poderão ser ensilados no início de junho, e ainda alcançar chuvas que proporcionarão uma rebrota vigorosa.

Entre algumas sugestões para a cultura racional de sorgo para silagem, são listadas as seguintes:

- Preparo do solo, adubação e plantio no início do período chuvoso;
- Espaçamento de 0,70 a 0,80 m entre fileiras e uma densidade em torno de 12 a 15 plantas por metro linear nos plantios em sulco (profundidade da sementeira de no máximo 3 cm);
- Em covas, obedecer 0,80 m entre fileiras com 2 a 3 plantas por cova;
- Necessidade de 10 kg de sementes/ha.

4.3 – CANA-DE-AÇÚCAR

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) é considerada como importante fonte de energia para diferentes rebanhos e, particularmente, para matrizes leiteiras em produção.

Em todo o Estado, nas áreas onde se produz capim-elefante, poder-se-ia cultivar, também, a cana-de-açúcar para uso diário, nas formas de “verde” e/ou de silagem e/ou feno, entre outras. Em termos médios, é recomendável que se cultive a cana-de-açúcar na proporção mínima de 30% (da área da capineira) e 70% com capim-elefante e/ou outras gramíneas de corte.



Figura 9 – Cana-de-açúcar

Trabalhos conduzidos no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite da EMBRAPA e em propriedades particulares, têm demonstrado que a cana-de-açúcar associada à ureia é um valioso recurso forrageiro para alimentação, tanto dos bovinos mantidos a pasto, durante o período seco do ano, como daqueles em confinamento. A seguir, são apresentadas algumas informações sobre o manejo da cultura publicadas por pesquisadores desse Centro.

O grande interesse no uso da cana-de-açúcar se deve às seguintes características:

- Alta produção – atinge rendimentos de até 120 t/ha;
- Cultura perene, fácil implantação e manejo, exigindo poucos tratamentos culturais, com cortes a cada 12 meses;
- Disponibilidade e qualidade contantes durante a estação seca;
- Boa fonte de energia para os animais;
- Baixo custo de produção.

Escolha das variedades de cana-de-açúcar:

Usar variedades produtivas, ricas em açúcar, adaptadas às condições locais de solo e clima. Para assegurar a oferta de forragem de boa qualidade – rica em açúcar – recomenda-se plantar pelo menos duas variedades, sendo uma de ciclo precoce e uma de ciclo médio-tardio.

Enriqueça a cana com ureia + enxofre:

A cana-de-açúcar é um alimento pobre em proteína, contendo de 2 a 3% de PB na matéria seca. Esta eficiência pode ser corrigida com a incorporação de uma fonte de nitrogênio, como a ureia, que possui 45% de nitrogênio. Tem menor custo e pode ser facilmente encontrada no mercado.

A cana-de-açúcar é deficiente em enxofre, sendo necessária a inclusão de uma fonte de enxofre, como o sulfato de amônio ou sulfato de cálcio (gesso agrícola), que adicionados à mistura cana + ureia proporcionam acréscimo de 15 a 20% nos ganhos de peso de animais em crescimento.

Preparo da mistura:

- Fonte de enxofre: Sulfato de amônio:
 - Misturar 9 partes de ureia + 1 parte de sulfato de amônio;
 - Exemplo: 1 saco de ureia de 50 Kg + 5,5 Kg de sulfato de amônio.
- Fonte de enxofre: sulfato de cálcio (gesso agrícola):
 - Misturar 8 partes de ureia + 2 partes de sulfato de cálcio;
 - Exemplo: 1 saco de ureia de 50 Kg + 12,5 Kg de sulfato de cálcio.
- Numa superfície limpa e seca (área cimentada), fazer a mistura da seguinte maneira:
 - ✳ Despejar o saco de ureia fazendo um monte;
 - ✳ Colocar a fonte de enxofre sobre o monte de ureia; misturar bem com o auxílio de uma enxada.
- Ensacar e armazenar em local seco, fora do alcance dos animais.

Fornecimento de cana + ureia aos animais:

Colher a cana, eliminando as folhas secas, e picá-la integralmente (caule e folhas). Durante os primeiros sete dias de fornecimento – período de adaptação – o nível de ureia + fonte de enxofre na cana é de 0,5% (para cada 100 Kg de cana, usar 500 g da mistura ureia + fonte de enxofre e 4

litros de água). Do oitavo dia em diante – período de rotina – o nível de ureia + fonte de enxofre é de 1% (para 100 Kg de cana, usar 1 Kg de ureia + fonte de enxofre e 4 litros de água).

Dissolver a mistura ureia + fonte de enxofre na água e, com um regador plástico, distribuir uniformemente sobre a cana picada. Misturar bem com o auxílio de uma pá ou garfo antes de fornecer aos animais.

Recomendações gerais para o uso da cana + ureia:

- Não estocar a cana cortada, mesmo mantida à sombra, por mais do que dois ou três dias;
- Picar a cana no ato do fornecimento aos animais;
- Usar a mistura ureia + fonte de enxofre nas dosagens recomendadas e observar o período de adaptação;
- Misturar bem a cana com a mistura ureia + fonte de enxofre;
- Não fornecer cana + ureia à vontade a animais em jejum;
- Manter mistura mineral de boa qualidade à disposição dos animais, pois a cana-de-açúcar é deficiente em alguns minerais, principalmente fósforo, enxofre, zinco e manganês;
- Permitir livre acesso dos animais à água;
- Utilizar cochos bem dimensionados. Cochos descobertos devem ser perfurados, para o escoamento das águas da chuva;
- Jogar fora as sobras do dia anterior.

No período da seca, o fornecimento de cana-de-açúcar enriquecida com a mistura ureia + fonte de enxofre aos bovinos (leite e corte) pode ser feito a pasto ou em confinamento, com ou sem suplementação concentrada, dependendo do interesse e conveniência de cada produtor.

4.4 – PALMA FORRAGEIRA

As palmas são forrageiras de longa tradição na pecuária nordestina e representam um suporte alimentar fundamental para os rebanhos no semiárido. Um número restrito de espécies tem sido cultivado na região: duas cultivares, gigante e redonda (*Opuntia ficus-indica* Mill) e uma conhecida, vulgarmente, por miúda ou doce (*Nopalea cochenilifera* Salm Dyck).



Figura 10 – Palma Doce

Embora considerada por alguns técnicos e criadores como forrageiras de baixo valor pelo excessivo teor de umidade (10 a 15% de MS), as palmas são alimentos com alta concentração de energia e boa digestibilidade, ricos em minerais, com excelente palatabilidade, ótimo potencial de produção por área e, principalmente, disponíveis nos períodos mais críticos da oferta de alimentos.

Considerando dados de produção de MS de milho, sorgo e palma forrageira em Pernambuco, Ferreira (2005) aponta que essa cactácea



Figura 11 – Palma Gigante

produz mais energia por unidade de área que essas duas gramíneas, com 6,43 t de NDT/ha/ano e, respectivamente, 4,32 e 5,16 para o milho e sorgo. Segundo esse autor, a palma apresenta teores de NDT de 61,0 a 66,0%.

Resultados obtidos pelo IPA – Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária, em Caruaru e Arcoverde, apontam produções no espaçamento de 1,0 m x 0,5 m de 170 t a 200 t de MV/ha, dois anos após o plantio, com teores médios de PB de 3 a 6% e de digestibilidade da MS de 65 a 75%.

O cultivo adensado da palma, com espaçamento de 1,0 m x 0,25 m, vem sendo bastante utilizado principalmente nos Estados de Pernambuco e Alagoas. A tecnologia, embora venha obtendo resultados expressivos em produção, com 250 a 300 t de MV/ha dois anos após o plantio, requer níveis de adubação mais altos, além de maiores exigências em termos de limpas.

Apesar da palma ser uma excelente forrageira, necessita ser fornecida aos animais junto com outros alimentos como palhadas de culturas, pastos secos, capins de corte, feno (fontes de fibra), torta de algodão e farelo de soja, para evitar a ocorrência de diarreia e para o enriquecimento protéico.

Para formação da área, escolher, preferencialmente, solos leves (argilo-arenosos), evitando-se

áreas com pedras, pois dificultam as limpas e aumentam as despesas. Evitar, também, áreas sujeitas a encharcamento, pois provocam apodrecimento e morte das raquetes.

Efetuar o plantio dois meses antes do início da estação chuvosa, escolhendo entre os seguintes tipos de espaçamento: 1,0 x 1,0 m (10.000 plantas/ha), 1,0 x 0,5 m (20.000 plantas/ha) ou 1,0 x 0,25 m (40.000 plantas/ha).



Figura 12 – Palma Murcha, no Estio

Fazer adubação no início das chuvas. Se possível, efetuar adubação orgânica com 20 t de estrume de curral por hectare/ano. A adubação química é recomendada nas seguintes quantidades:

Nitrogênio: 100 kg/ha (227 kg de ureia ou 500 kg de sulfato de amônio); Fósforo, Potássio e Calcário: de acordo com a recomendação, a partir da análise de solo.

No Rio Grande do Norte, apenas certas áreas do Litoral, Agreste, Trairi e Serras apresentam boas condições ambientais para o cultivo da palma. No Sertão Central e Seridó, em função da baixa umidade relativa do ar, altas temperaturas e baixa altitude, comumente as palmas murcham no período seco pela excessiva perda de água.

PALMA FORRAGEIRA ADENSADA E IRRIGADA

Nos últimos três anos, têm sido realizados plantios densos de palma no Sertão Central – Angicos, Lajes, Pedro Avelino.

Naquela região, plantios de palma realizados em altas densidades de 50 a 100 mil plantas/ha (2,0 x 0,10 e 1,0 x 0,10 m), com irrigação por gotejamento de pequena intensidade (5 litros por metro a cada 15 dias) e fertilização orgânica e química, alcançaram (segundo o agrônomo Alexandre de Medeiros Wanderley) não apenas 600 t/ha no primeiro ano de cultivo, mas rendimentos de 800 t e mesmo superiores a mil toneladas por hectare.

De início, pode parecer inapropriada a irrigação de uma cultura xerófila de reconhecida adaptação ao semiárido e inviáveis os altos custos de implantação da tecnologia, da ordem de 11 mil reais por hectare.

Mesmo considerando que diversas variáveis precisam ser pesquisadas e confirmadas, principalmente em relação à sustentabilidade da tecnologia e viabilidade econômica, assim como a otimização da irrigação, fertilização, regime de cortes, entre outros, os resultados preliminares obtidos podem ser considerados revolucionários em termos de oportunidades para a pecuária regional.

Vale ressaltar que, diferentemente dos semiáridos de Pernambuco e Alagoas, a palma tem fraquíssimo desempenho (murcha severa) nas áreas mais secas e baixas do Rio Grande do Norte, como o Seridó e o Sertão Central. Mesmo os 160 cultivares introduzidos pela EMPARN, oriundos de zonas desérticas do México, não obtiveram boa adaptação nessas regiões.

Outra abordagem da pesquisa deverá englobar a avaliação dos custos de produção e qualidade nutricional de concentrados energéticos produzidos a partir da desidratação da palma. A energia da palma é comparável à energia do milho e, mesmo possuindo 90% de água, com um rendimento de 600 t/ha, seriam viabilizadas 60 t de matéria seca/ha.

4.5 – CACTÁCEAS NATIVAS

Em determinadas regiões semiáridas do Nordeste brasileiro, as cactáceas nativas, particularmente o xiquexique [*Pilosocereus gounellei* (A. Weber ex K. Schum.) Byl ex Rowl.] e o cardeiro (*Cereus jamacuru* DC.), são utilizadas durante secas severas como um dos principais suportes forrageiros para os ruminantes. A validade na utilização dessas espécies como reservas forrageiras dependerá dos custos de corte, “queima” e processamento e de um manejo preservacionista, que garanta a sustentabilidade dos bancos de cactáceas nativas.



Figura 13 – Palma Adensada e Irrigada



Figura 14 – Xiquexique

A utilização de xiquexique em substituição de até 50% da silagem de sorgo foi pesquisada na EMPARN e manteve a produção de leite das vacas sem alteração na composição química do mesmo.

Outro experimento realizado pela EMPARN, no Seridó, avaliou o potencial forrageiro de misturas de cardeiro e xiquexique com silagem de sorgo forrageiro (50/50% e até 75% de participação dos cactos), na alimentação de novilhas. Os melhores desempenhos (0,716 e 0,695 kg/dia) foram observados para as misturas cardeiro/silagem, seguidas do xiquexique/silagem (0,514 e 0,505 kg/dia) e da silagem exclusiva (0,391 kg/dia). Todos os animais receberam uma suplementação concentrada diária de 1,6 kg (SILVA et al., 2004).

A EMPARN desenvolve, atualmente, pesquisas sobre avaliações de dietas compostas completamente por ingredientes produzidos na fazenda, como o xiquexique, o cardeiro, fenos de flor-de-seda e sabiá, além de vagens de algarobeira.

4.6 – MANDIOCA

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma planta forrageira de grande importância para a pecuária leiteira. Trabalhos de pesquisa desenvolvidos pela Embrapa/Mandioca e Fruticultura destacam a riqueza dessa planta, tanto da raiz, como fonte de energia para ruminantes, como da sua parte aérea, rica em proteína.

As manivas chegam a apresentar teores de PB de 16 a 18%, enquanto que as folhas chegam a atingir acima de 20%. Muitas vezes, esses recursos são desperdiçados, em vez de armazenados para utilização no período seco. Em termos de produção, dependendo das condições climáticas, da fertilidade do solo e do cultivo plantado, podem ser obtidos de 10 a 35 t de raízes e de 8 a 30 t de parte aérea por hectare.

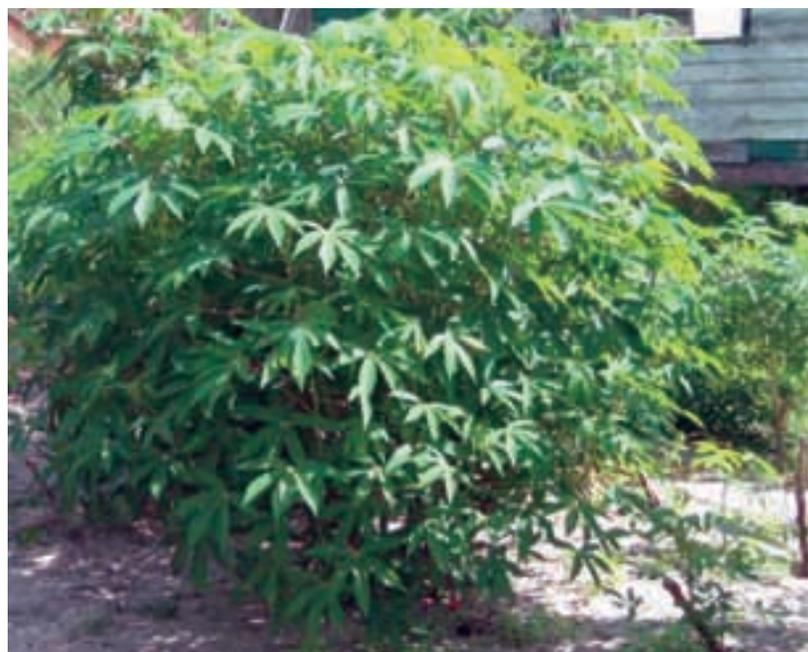


Figura 15 – Mandioca

Em relação aos problemas de intoxicação dos animais, causados pela utilização da mandioca, deve-se tomar algumas precauções. Quando se tratar de mandioca mansa, pode-se fornecê-la fresca aos animais sem nenhum problema. Quando se tratar de mandioca brava, deve-se quebrar ou picar as raízes e a parte aérea e espalhar bem ao ar livre por 24 horas. Isto basta para eliminar grande parte do princípio tóxico da planta (ácido cianídrico), tornando-a inofensiva para os animais. A fenação e a ensilagem também são formas de evitar as intoxicações.

➤ Raízes desidratadas ao sol - Para desidratar as raízes ao sol é preciso seguir os seguintes passos: colher e lavar as raízes, eliminando as que tiverem coloração escura; picar em pedaços de mais ou menos 5 cm de comprimento por 1,5 cm de largura; espalhar sobre terreiro cimentado em camadas de 8 a 10 kg/m² e deixar ao sol; passar o rodo revirando o material para promover uma secagem uniforme; verificar se o material está seco (14% de umidade). Um método prático é tomar um pedaço da raiz e riscar no piso como se fosse giz; se deixar risco é porque está seco. Ensacar e empilhar os sacos em armazém, colocando-os sobre estrados

de madeira. Posteriormente, o material poderá ser transformado em farelo.

- Parte aérea desidratada ao sol - Para a secagem da parte aérea (manivas e folhas) o processo é o mesmo, devendo-se tomar alguns cuidados, como: evitar as perdas de folhas no manuseio, que são as partes mais ricas; deixar de fora a haste principal, cortando a uma altura de 40 cm do solo; diminuir o tamanho da picagem para 2 a 3 cm.
- Ensilagem da parte aérea da mandioca - A parte aérea da mandioca é um aditivo que melhora a qualidade da silagem, principalmente para gado de leite. A inclusão de 25% de parte aérea da mandioca na ensilagem do capim-elefante melhora a qualidade da silagem. Neste caso, tanto a adição da parte aérea verde como de 5% de farelo seco de manivas e folhas, distribuídos no silo à medida que se for colocando camadas de 20 cm do material, melhora o valor nutritivo e a qualidade da silagem.

4.7 – GIRASSOL

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma cultura que está em crescimento no Rio Grande do Norte, fazendo parte do Programa de Agroenergia do Estado. Além de ser uma excelente alternativa para ensilagem, o cultivo do girassol para produção de óleo comestível e biodiesel poderá reativar as usinas de esmagamento de sementes, dando origem a farelos e tortas de importante utilização na dieta dos ruminantes potiguares. Entre algumas características importantes do girassol, podem ser citadas a boa tolerância à seca, facilidade de adaptação a vários tipos de solo e boa produtividade.

Alguns autores apontam rendimentos de matéria seca na cultura do girassol para forragem da ordem de 5 a 10 toneladas/hectare/ano. Em experimentos conduzidos pela



Foto 16 – Girassol

EMPARN na região de Touros, a cultivar Catisol apresentou rendimentos médios de 46 toneladas de matéria verde/hectare, com cerca de 23% representado pelos capítulos.

A silagem de girassol apresenta como vantagens o alto valor energético e o teor de proteína bruta (10 a 13% de PB), que pode ser 35% superior ao da silagem de milho. No entanto, apresenta maiores teores de fibra e gordura, que podem reduzir a digestibilidade e o percentual de nutrientes digestíveis totais (NDT).

O ponto de corte do girassol para ensilagem é muito importante para obter uma silagem de boa qualidade. A melhor época para o corte é quando a planta do girassol apresenta teor de matéria seca entre 28 e 30%, o que coincide com a maturação fisiológica (estádio R9). Para o produtor reconhecer se as plantas estão no ponto de ensilagem, deve-se olhar a parte posterior dos capítulos que se torna amarelada quando a maioria das folhas já está ressecada. Isso ocorre, em geral, aos 85 dias após a emergência (nascimento) das plantas para as variedades precoces e aproximadamente aos 110 dias para as variedades tardias. Não se deve colher o girassol para ensilagem antes desse período, pois o seu conteúdo de umidade será muito alto, o que não é bom para o armazenamento.

Informações sobre o cultivo:

- Consumo de sementes: 3,5 a 4,0 kg/ha;
- Profundidade de semeadura: 3 a 4 cm;
- Espaçamento entre linhas: 70 a 90 cm;
- População de plantas: 40 mil a 45 mil plantas/hectare;
- Corte: 15 cm acima do nível do solo.

4.8 – CAPINS BUFFEL E UROCLOA

A importância dos capins buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) e urocloa (*Urochloa mosambicensis*) no semiárido é destacada por Oliveira (1999), que em latossolos com 3 ppm de fósforo, em Petrolina, obteve rendimentos de MS da ordem de 3,1 a 4,4 t MS/ha; capacidade de suporte variando de 0,9 a 1,3 cab./ha e ganhos de peso de 129 a 158 kg/ha/ano.



Figura 17 – Capim Buffel Aridus

Pitombo (1999) estima a existência de mais de 400.000 ha de capim-buffel no semiárido, mas

ressalta que essa área poderia ser superior a 35 milhões de ha. A Fazenda Colonial, no semiárido de Minas Gerais, conta com quase 10 mil ha de capim-buffel das variedades aridus, biloela e grass, tendo obtido capacidades de lotações de 1,0 a 2,0 UA/ha e ganhos de peso entre 100 e 130 kg/PV/ha.

Sem considerar as perdas do processo de fenação, Ribeira Filho (1996) apresenta resultados de produtividade média, na Bahia, com base nas gramíneas mais utilizadas para fenação de 6 a 10 t MS/ha, sendo, no entanto, a produtividade média das fazendas de 3 t MS/ha /ano.

4.9 – BANCOS DE PROTEÍNA

Os “Bancos de Proteína” são áreas destinadas ao manejo de leguminosas e outras espécies ricas em proteína, que têm uma importância fundamental no suporte alimentar da bovinocultura leiteira, pois representam uma alternativa viável para a substituição dos insumos mais caros das dietas, que são os concentrados comerciais. Substituições dos concentrados por feno de leguminosas têm sido utilizadas em níveis de até 20% e podem representar uma alternativa para diminuir os custos de alimentação.

Entre as muitas espécies forrageiras adaptadas para esse tipo de manejo, cinco arbustos merecem destaque, sendo três introduzidos ou exóticos, leucena (*Leucaena leucocephala* Lam. de Wit), gliricídia (*Gliricidia sepium* Jacq. Steud) e moringa (*Moringa oleifera*); um naturalizado, que é a flor-de-seda (*Calotropis procera* (Ait. R. Br.) e outro nativo, que é a maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii* Pax & Hoffman).

A leucena é uma leguminosa arbustivo/arbórea perene, originária da América Central, sendo uma das forrageiras mais promissoras para o semiárido, principalmente pela capacidade de rebrota mesmo durante a época seca, pela ótima adaptação às condições de solo e



Figura 18 – Leucena

clima do Nordeste e pela excelente aceitação pelos ruminantes.

Apresenta boa produtividade, podendo variar de dois até oito toneladas de MS comestível e até 750 kg de sementes/ha/ano. Análises das folhas e ramos finos da leucena apontam teores médios de PB superiores a 20%. Entre outras vantagens da leucena, são apontadas a sua resistência à seca e diferentes formas de utilização, como pastejo, feno, verde no cocho ou como aditivo enriquecedor de silagens, podendo ser colhida de três a cinco vezes ao ano, em regime de sequeiro.

A leucena, como os outros arbustos forrageiros, pode ser cultivada em todo o semiárido, mas é uma planta exigente e deve ser cultivada em solos mais ricos, como as aluviões, evitando-se os solos ácidos, pobres em fósforo e sujeitos a encharcamento. Para o plantio, é importante o preparo das mudas três meses antes do início das chuvas (novembro-dezembro), para se obter plantas fortes, com cerca de 0,5 m de altura nos meses de fevereiro e março. Essas mudas mais fortes resistem melhor ao ataque de formigas. Pode-se fazer o plantio direto com sementes na cova, no início das chuvas, mas os cuidados com as plantas novas terão que ser redobrados. Normalmente as sementes apresentam dormência, o que acarreta baixa percentagem de nascimento. Recomenda-se, antes do plantio, fazer

um tratamento térmico, que consiste em colocar as sementes em água quente (80°C). Antes de a água ferver, desliga-se o fogo e mergulham-se as sementes por três minutos, devendo-se retirá-las em seguida e espalhar em piso limpo e seco para plantio no dia seguinte.

Os espaçamentos de plantio mais recomendados, seja com mudas ou sementes, são: para pastejo (2,0 x 0,5 m e 2,0 x 1,0 m) e para feno ou verde no cocho (1,0 x 0,5 m) ou até mais adensados.

Os “Bancos de Proteína” devem ser instalados próximos aos pastos de gramíneas. Para o manejo sob pastejo, colocam-se os animais no banco de proteínas, cerca de duas horas por dia ou uma vez por semana. A ideia é que essa forragem funcione como um suplemento proteico para os animais, devendo o pastejo ser rotativo quando as plantas atingirem 1,5 m de altura, aproximadamente. No manejo sob corte, para fornecimento verde ou para preparo de feno, recomenda-se cortar as plantas entre 20 e 50 cm do solo.

Esses cortes promoverão rebrotas vigorosas de uma forragem de alta qualidade.



Figura 19 – Moringa

A leucena pode ser ofertada diretamente para os animais, inteira ou triturada, ou ainda triturada e misturada com capim-elefante ou sorgo. Não se recomenda a utilização da leucena de forma

exclusiva, pois ela contém um aminoácido de nome Mimosina, que pode provocar intoxicações com queda de pelos e salivação. Caso esses sintomas se manifestem, deve-se suspender a oferta da leucena e passar a utilizar outros alimentos. Essas intoxicações são raras e, normalmente, só ocorrem em casos de uso exclusivo.



Figura 20 – Flor-de-seda

Para se fazer o feno triturado das leguminosas do banco de proteínas, deve-se escolher ramos finos com muitas folhas, com diâmetro inferior ao de um lápis, passar na picadeira e espalhar em terreiro cimentado para secar. No caso de feno de folíolos ou folhas puras, recomenda-se o corte de ramos inteiros que deverão ser armazenados à sombra em algum galpão e, após três a quatro dias, batidos para



Figura 21 – Maniçoba

promover a queda dos folíolos. Depois basta juntar e colocar em saco.

A gliricídia, além de proporcionar forragem de boa qualidade, tem como característica importante para sistemas pecuários, o fornecimento de estacas viáveis para a produção de moirões vivos.



Figura 22 – Gliricídia

4.10 - ENSILAGEM

É consenso entre os estudiosos do assunto a indicação dos sete pontos fundamentais para elaboração de uma silagem de qualidade, que são os seguintes: planejar, cuidadosamente, todas as etapas da realização do processo; escolher a forrageira adaptada ao ambiente e produzi-la dentro das recomendações técnicas; definir o “ponto de colheita” de acordo com o teor de MS da forragem; rapidez e eficiência na colheita, enchimento e compactação da forragem; vedação das superfícies expostas do silo, não permitindo a entrada de ar; fazer uso racional dos aditivos existentes, de acordo com suas indicações e relação custo/benefício; promover uma utilização eficiente, visando diminuir as perdas por fermentações secundárias.

De acordo com Mannetje (2000), devem ser avaliados três pontos antes de se fazer a indicação de um programa de ensilagem: se existe a necessidade de se fazer silagem, se existe forragem de boa qualidade ou outros produtos suficientes

para ensilar e se há condições necessárias para obtenção de uma silagem de boa qualidade.

A seguir, serão feitas algumas considerações sobre os três tipos de silos que são usados em maior ou menor intensidade no Nordeste brasileiro.

O silo cincho é um tipo de silo aéreo que, por sua menor capacidade de armazenamento de forragem (< 10 t), baixo custo de produção, menor requerimento de máquinas e de mão de obra e maior rapidez no enchimento, vem encontrando boa receptividade entre pequenos e médios criadores do Nordeste.



Figura 23 – Silo Cincho



Figura 24 – Silo de Superfície

Maciel *et al.* (2004 ab), apresentam em detalhes aspectos importantes e algumas limitações para a utilização racional dos silos tipo “cincho” e de “superfície”, destacando suas adaptações à agricultura familiar e aos pequenos rebanhos; os cuidados no preparo correto e na utilização da silagem.

Mesmo com suas limitações, o silo “cincho” pode representar uma importante ferramenta para fortalecer a transferência e apropriação de tecnologias de armazenamento de forragens no semiárido. Em função da facilidade e baixo custo para preparação da silagem em pequena escala, o agricultor familiar pode reconhecer a importância desse recurso para convivência com a seca e adotar a tecnologia, passando a utilizar silos de maiores dimensões - “superfície” e “trincheira”



Figura 25 – Silo Trincheira

4.11 - FENAÇÃO

A fenação é o processo de conservação de forragens realizado pela desidratação ou secagem parcial das plantas forrageiras, sendo o feno o produto resultante dessa prática. Ou seja, é o processo para retirada de grande parte da água existente nas plantas forrageiras, que, dessa forma, podem ser armazenadas por longos períodos (mais de dois anos),

desde que as condições de armazenamento sejam adequadas.



Figura 26 - Fenação

Para se produzir feno de alta qualidade, pelo menos duas condições são necessárias: a forragem a ser cortada deve ser de boa qualidade e a desidratação deve ocorrer com uma perda mínima de nutrientes, o que se consegue com uma secagem rápida.

A época da realização do processo de fenação no semiárido nordestino deve ocorrer durante o período chuvoso, quando as forrageiras são abundantes e têm alta qualidade e o corte ainda dá origem a uma rebrota vigorosa e de alto valor forrageiro. Na Região, são muito comuns os veranicos, períodos de uma ou mais semanas sem ocorrência de precipitações, registrados com frequência, principalmente, no mês de maio. A fenação deve ocorrer em dias ensolarados, não sujeitos a chuvas. A ocorrência de chuvas aumenta o tempo de secagem, prejudica a qualidade do feno e pode até causar perdas totais.

A operação de movimentação da forragem após o corte para facilitar a secagem é uma das etapas mais importantes da fenação, pois, se bem realizada, vai acelerar o processo e alcançar o “ponto de feno” de forma mais rápida e garantir a qualidade do produto final.

O ponto de feno é definido quando a umidade encontra-se entre 12 e 18% e o material alcança estabilidade no processo de secagem, podendo, então, ser armazenado.

A identificação do “ponto de feno” é a prática mais importante que os produtores devem dominar, uma vez que fenos armazenados com alto teor de umidade podem ter até perdas totais, além de qualidade inferior devido à proliferação de fungos.

Para o correto armazenamento dos fardos, basta que o local escolhido seja coberto, ventilado, livre de umidade, protegido de luz solar direta e de perigo de incêndio. É importante que o feno não fique em contato direto com o chão ou paredes úmidas. Deve-se fazer uso de estrados de madeira e o empilhamento deve ser feito de maneira tal que os fardos de camadas vizinhas fiquem cruzados, deixando-se boa circulação de ar.



Figura 27 - Armazenagem do Feno

Após o armazenamento dos fardos ou sacos de feno, é importante a visita frequente do produtor para observar o material armazenado. A vistoria pode ser realizada introduzindo-se o braço no interior da pilha de fardos, sentindo-se a temperatura dentro de alguns deles, procurando observar algum aquecimento, consequência natural da fermentação. Em caso de aquecimento, a pilha deve ser desfeita, os fardos novamente abertos e colocados para secar. A vistoria dos armazéns deve

ser realizada para cada partida de feno produzida ou adquirida, principalmente durante os 10 primeiros dias de armazenamento. Fenos armazenados com umidade alta podem aquecer ao ponto de gerar fogo espontâneo (combustão espontânea). Por isso a supervisão é importante. Outro cuidado recomendado, nos armazéns com feno, é em relação à prevenção de incêndios, principalmente com avisos quanto à proibição de fumantes na área.

Fenação de Forragens Grosseiras em Secador Solar

Projetos desenvolvidos pela EMPARN na região do Seridó Potiguar, com apoio do PRONAF, MDS, MDA, Banco do Nordeste e FINEP, avaliaram a utilização de secadores solares cimentados de 10,0 m x 10,0 m (100 m²) para desidratação de forragens trituradas em pequenas propriedades, com resultados bastante promissores.

Os pequenos secadores têm uma capacidade de produção de 200 kg de feno triturado por cada processo de secagem (2 kg feno/m²). Considerando a possibilidade do criador realizar essa prática pelo menos 50 vezes por ano (utilizando 100 dias/ano, em uma média de desidratação de dois dias), isso resultaria numa produção de feno da ordem de 10 mil kg (LIMA *et al.*, 2004).



Figura 28 – Secador Solar

Em virtude da grande necessidade de matéria seca, principalmente pelas matrizes em lactação, a utilização de secadores solares é da maior importância no preparo de fenos e pré-secados.

Pesquisa desenvolvida em parceria entre a EMPARN, Banco do Nordeste, PRONAF, UFRN, UFRPE e FINEP (AGUIAR, 1999) comprovou a qualidade forrageira do feno triturado de capim-elefante com mais de um ano de conservação em sacos de polietileno. O período ideal de corte para a fenação foi de 45 a 60 dias de rebrota, o que proporcionou um rendimento de 6 a 8 t de MS, com 6,3 a 7,8% de proteína bruta (PB) e digestibilidade da MS de 56 a 59%.

Estudando o potencial de gramíneas como o milheto, sorgo sudanense, capim elefante e sorgos forrageiros na produção de fenos triturados, Aguiar (2005) registrou rendimentos de matéria verde de 25 a 48 t/ha/corte, teores de PB de 5,0 a 11,0%, digestibilidade da MS de 50,0 a 57,0% e consumos de MS por ovinos variando de 1,8 a 2,4% do peso vivo.

Entre as espécies forrageiras indicadas para a produção de fenos triturados e desidratados no secador solar, destacam-se aquelas de maior porte, caules ou ramos grossos e as que apresentam dificuldades no processo de desidratação, quando expostas ao sol na forma inteira, como: o capim-elefante; os sorgos granífero e forrageiro; o milheto; culturas de sorgo e milho que, pela seca, não conseguiram completar seus ciclos; a cana-de-açúcar, na produção da sacarina; as manivas da mandioca e a própria raiz; a flor-de-seda; a maniçoba; leguminosas arbustivas, como a leucena, o guandu, assim como uma grande diversidade de forrageiras nativas arbustivas e herbáceas, que, processadas no final do período chuvoso, ainda trazem a vantagem de uma rebrota rica para ser consumida (LIMA *et al.*, 2004).

Outra alternativa para utilização do secador solar como ferramenta no fortalecimento de reservas forrageiras estratégicas no semiárido é a desidratação de resíduos agroindustriais do sisal, do caju, do melão, do abacaxi, do tomate, da banana e de tantos outros, que, na sua maioria, são desperdiçados.

Uma finalidade importante para o secador solar acontece na secagem da palma forrageira para a produção do farelo, que após o domínio da tecnologia poderá representar uma grande alternativa para a substituição de concentrados energéticos. Outra possível utilização é seu uso na captação de água para cisternas.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como pode ser observado nessa revisão, é amplo o leque de recursos disponíveis na forma de volumosos forrageiros para uso na atividade pecuária do Nordeste semiárido.

Não foi aqui mencionado o enorme número de espécies nativas que, mediante práticas de manejo apropriadas, pode elevar sobremaneira a disponibilidades de forragem em períodos críticos.

Cabe ao produtor calcular os custos de produção e/ou aquisição dessas forragens e as relações custo/benefício do produto ofertado e do produto final obtido. Utilizando o bom senso e procurando atualizar-se na obtenção de informações técnicas sobre o manejo desses alimentos, o produtor potiguar poderá implementar novos padrões de eficiência para a pecuária regional.

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, E.M. de. **Influência da idade de corte na qualidade forrageira do feno triturado de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.)**. Recife, PE: UFRPE, 1999.

114p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1999.

_____. **Produção, valor nutritivo e consumo voluntário de fenos triturados de gramíneas tropicais**. Recife, PE: UFRPE, 2005. 114 p. Tese (Doutorado em Produção Animal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2005.

APOSTILA de nutrição de ruminantes (Bovinos/Bubalinos). Castanhal, PA: Escola Agrotécnica Federal de Castanhal, 2006, 30p. Disponível em: <www.ufsm.br/petagonomia/apostilas/nutricao_ruminantes.pdf>. Acesso em: 06 de agosto de 2008.

FERREIRA, M. de A. **Palma forrageira na alimentação de bovinos leiteiros**. Recife: UFRPE, Imprensa Universitária, 2005. 68p.

LIMA, G.F. da C.; AGUIAR, E. M. de; MACIEL, F. C. et al. Secador solar – A fábrica de feno para a agricultura familiar. In: **Armazenamento de forragens para agricultura familiar**. Natal: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, 2004, p. 9-13.

LIMA, G. F. da C. **Reservas estratégicas de forragem**: Uma alternativa para melhorar a convivência dos rebanhos familiares com a seca. Natal: EMPARN, 2006, 83p. (Série Circuito de Tecnologias Adaptadas para a Agricultura Familiar, 1).

MACIEL, F. C.; LIMA, G. F. da C.; GUEDES, F. X.; MEDEIROS, H. R.; GARCIA, L. R. U. C. Silo cincho – O armazém de forragem para a agricultura familiar. In: **Armazenamento de forragens para agricultura familiar**. Natal: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, 2004a, p. 19-23.

_____. Silo de superfície – Segurança alimentar dos rebanhos na seca. In: **Armazenamento de forragens para agricultura familiar**. Natal: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, 2004b, p. 24-27.

MANNETJE, L. T. Introduction to the conference on silage making in the tropics. In: **Silage making in the tropics with particular emphasis on smallholders**. Rome: FAO, 2000. p. 14.

OLIVEIRA, M. C. **Capim Urocloa**: Produção e manejo no semi-árido do Nordeste do Brasil. Petrolina, PE: EMBRAPA/Semi-árido, 1999. 20p. (Circular Técnica, 43).

PITOMBO, L. H. B.. **DBO Rural**, v.18, n. 224, p. 78-92, 1999.

RIBEIRO FILHO, H. L.; LIMA, J. P.; JESUÍNO, R.; OLIVEIRA FILHO, E. **Fenação**. Salvador: Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola – EBDA, 1996. 20p. (EBDA-Infoma, 34).

SILVA, J. G. M. da; LIMA, G. F. da C.; MACIEL, F. C. *et al.* Xiquexique: Alternativa alimentar para ruminantes em secas severas. In: LIMA, G. F. da C.; MACIEL, F. C. In: **Armazenamento de forragens para agricultura familiar**. Natal: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, 2004, p.28-32.



Holandês – Fazenda Bela Vista. São Pedro / RN



Holandês – Fazenda Bela Vista. São Pedro / RN

SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS NA ALIMENTAÇÃO DE VACAS DE LEITE

Adriano Henrique do N. Rangel¹
Dorgival Moraes de Lima Júnior²

1 – INTRODUÇÃO

A globalização da economia mundial determina mudanças estratégicas nas organizações e nas estruturas de produção. A adequação destas estruturas às novas exigências do mercado constitui garantia de sobrevivência em ambientes de competição elevada. Estas mudanças vêm ocorrendo em todo cenário econômico nacional, do qual a agropecuária é parte integrante.

O sistema agroindustrial do leite, devido à sua enorme importância social, é um dos mais importantes do país. A atividade é praticada em todo o território nacional em mais de um milhão de propriedades rurais e, somente na produção primária, gera acima de três milhões de empregos e agrega mais de seis bilhões ao valor da produção agropecuária brasileira. Três importantes fatores marcaram o setor leiteiro nacional, principalmente na última década: o aumento da produção, a redução do número de produtores e o decréscimo dos preços recebidos pelos produtores (VILELA *et al.*, 2002).

O planejamento da atividade leiteira deve considerar que uma unidade de produção é composta pela produção de alimentos, criação de animais e produção de leite. Dessa forma, a avaliação dos resultados deve contemplar todas as peculiaridades de cada uma dessas submedidas. Para isso, deve-se con-

siderar a característica do rebanho, a base física, o nível tecnológico adotado, as expectativas de preços transmitidas pelo mercado, a capacidade de investimentos do produtor e o preço da terra.

A alimentação dos animais é constituída de uma fração volumosa, oferecida à vontade e outra concentrada, com oferta limitada, dependendo dos objetivos a serem alcançados em termos de desempenho animal, respeitando-se, obviamente, a relação custo/benefício no momento de se determinar qual a participação do concentrado na ração total. O volumoso, na grande maioria das situações, é o ingrediente mais barato da ração total, devendo o seu uso ser sempre maximizado. A produção de volumosos deve ser buscada sempre se preocupando com índices altos de produtividade, associados à qualidade nutricional superior e, evidentemente, a custos reduzidos. Com a obtenção eficiente de volumosos e seu uso maximizado, o produtor se torna menos dependente da utilização de concentrados, reconhecidamente mais caros.

Já na fração concentrada da dieta, os grãos participam em níveis, muitas vezes, acima de 50% e são os ingredientes que mais oneram a mistura concentrada, principalmente no Brasil, onde a relação preço do grão / preço do leite, na maioria das vezes, apresenta-se de forma desvantajosa.

Dentre as alternativas alimentares, os subprodutos da agroindústria têm se apresentado como opção importante na formulação de dietas para bovinos leiteiros, como alternativa para

¹ Prof. Dr. Sc. da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. E-mail: adrianohrangel@yahoo.com.br

² Zootecnista, B. Sc. – UFRSA. E-mail: juniorzootec@yahoo.com.br

redução dos custos de produção. Atualmente, fica cada vez mais clara a necessidade de se encontrar fontes alternativas de alimentos para animais. Os subprodutos da agroindústria são considerados uma alternativa interessante, principalmente para alimentação dos ruminantes, sendo que a sua inclusão na ração depende de vários fatores, como disponibilidade, composição química, preço, custo do transporte, facilidade de armazenamento e presença de compostos tóxicos e/ou antinutricionais.

Pedroso (2008), a respeito da possibilidade de redução dos custos de produção do leite, recomenda a adoção de alguns resíduos agrícolas nas dietas rotineiras dos rebanhos leiteiros: "Há inúmeros subprodutos disponíveis em todo o Brasil, com variações regionais é claro, mas as opções são muitas. A disponibilidade e o preço em relação aos ingredientes tradicionais são os principais fatores a serem observados na tomada de decisão pela sua inclusão nas rações, além de suas características nutritivas.

Qualquer que seja o motivo da utilização desses alimentos, certamente o principal fator considerado na avaliação é uma possível vantagem econômica, seja por uma redução direta no custo da alimentação, seja por um melhor desempenho do animal, resultante de melhor eficiência alimentar. Porém, esta avaliação nem sempre é simples como parece.

Outra possível vantagem é uma maior flexibilidade na formulação dos concentrados, em função da maior diversidade de alimentos. Além disso, alguns subprodutos podem conter ingredientes especiais ou complementares aos já existentes, que proporcionam um "ajuste fino" da dieta, possibilitando maior desempenho dos animais. Como exemplo, poderíamos citar o resíduo de cervejaria, que possui alto teor de proteína não degradável no rúmen (PNDR), além de aminoácidos normalmente limitados em dietas baseadas em milho e soja, podendo auxiliar no balanceamento de dietas de vacas leiteiras de produção mais elevada. Outro exemplo seria a fibra de alta digestibili-

dade da polpa cítrica e da casca de soja, dois alimentos energéticos que normalmente têm efeito associativo positivo quando utilizados em substituição a parte do milho, em dietas com alta inclusão de concentrados, trazendo benefício tanto à saúde quanto a produtividade animal".

No Brasil, não existem estatísticas satisfatórias da avaliação da disponibilidade e utilização de subprodutos em rações de ruminantes. Os subprodutos da agroindústria são fontes valiosas de proteína, energia e fibra para a indústria de produção animal e, tradicionalmente, estes subprodutos têm sido utilizados para substituir concentrados energéticos ou proteicos (NRC, 2001). Entretanto, devido às diferenças nos teores de fibra, energia e proteína, torna-se difícil categorizar alguns subprodutos como substitutos clássicos dos concentrados ou das forragens (CLARK & ARMENTANO, 1993). A inclusão de subprodutos da agroindústria na alimentação de bovinos leiteiros também é economicamente justificável devido ao preço competitivo desses alimentos em relação a alimentos concentrados convencionalmente usados na formulação de rações (GRASSER *et al.*, 1995). Em análise recente das variações do preço do leite pago ao produtor e dos concentrados, desde o início do Plano Real, foram observadas variações de 70,3% e 142,8%, respectivamente; alterando dessa forma a relação de troca produto/insumo (ALVIM & MARTINS, 2005).

Também os subprodutos da agroindústria com teor elevado de fibra podem ser utilizados para substituir forragens, quando a disponibilidade das mesmas é baixa ou os preços são elevados.

Muitas indústrias encaram os subprodutos como rejeitos industriais e, dessa forma, não têm controle sobre a qualidade destes alimentos. O não estabelecimento de parâmetros mínimos de qualidade limita o uso de alguns subprodutos devido à grande variabilidade da composição

química, além da dificuldade para armazenamento e conservação (BELYEA *et al.*, 1989).

Desta maneira, a presente revisão objetivou tratar sobre os subprodutos agroindustriais mais utilizados na alimentação de vacas de leite no Estado do Rio Grande do Norte – os do algodão, da soja, da mandioca e os resíduos de cervejaria.

2 – ALGODÃO

Os subprodutos resultantes da semente de algodoeiro, após a extração do óleo, representam, mundialmente, a segunda maior fonte proteica disponível para a alimentação animal; ultrapassada apenas pela soja.

De acordo com sua composição bromatológica, os subprodutos do algodão podem ser classificados como alimentos concentrados proteicos ou proteico/energéticos.

De todos os subprodutos do algodão, os farelos são os mais conhecidos e utilizados. Resultam da remoção do óleo, que pode ser feita tanto pelo esmagamento mecânico do caroço como por meio do uso de solventes. O subproduto resultante da extração mecânica apresenta menores teores de proteína e recebe o nome de “torta gorda”, “torta” ou “resíduo”. No entanto, os farelos provenientes da extração química, apesar do maior valor protéico, têm menor valor energético, por conter menos óleo residual, se comparado com a torta.

Devido à crescente importância do conhecimento do fracionamento da digestão da proteína, separando a degradação ruminal da digestão, que ocorre no intestino delgado, ressalta-se que o teor de nitrogênio degradado no rúmen é de cerca de 49% para o farelo de algodão, enquanto que para o farelo de soja pode chegar a 80% (KRISHNAMOORTHY *et al.*, 1983); e o teor de lisina e metionina do farelo de algodão é de 2,01 e 0,62% e do farelo de

soja 2,99 e 0,58%, respectivamente (NRC, 1989). Assim, do ponto de vista da degradabilidade ruminal, o farelo de algodão é melhor suplemento de proteína, enquanto que o de soja apresenta melhor composição de aminoácidos. Tratamento com calor tem sido utilizado para diminuir a degradação ruminal e aumentar a digestibilidade intestinal do farelo de algodão (BRODERICK, 1980).

O aumento da demanda por energia, observado em vacas de alta produção, tem realçado a importância do caroço de algodão como fonte lipídica. Devido ao teor de gordura, é considerado um alimento de alto valor de energia, especialmente na alimentação de vacas leiteiras em início de lactação, quando estão em balanço energético negativo, resultando, muitas vezes, em aumento na produção e no teor de gordura do leite. Por outro lado, quando a fibra da ração é de qualidade inferior ou em quantidade insuficiente, pode ocorrer uma queda no teor de proteína do leite de vacas recebendo caroço de algodão. A preocupação com a interação do caroço de algodão com o tipo de ração tem levado ao aumento nas pesquisas visando definir o comportamento deste suplemento para cada tipo de volumoso.

Observar em tabela anexa a composição químico-bromatológica do caroço e farelo de algodão, segundo vários autores.

2.1 – CAROÇO DE ALGODÃO

Subproduto da lavoura algodoeira, o caroço de algodão pode constituir-se num importante alimento para vacas em lactação, particularmente para atender às exigências energéticas desses animais a um custo, muitas vezes, bastante acessível. De acordo com Andrigueto *et al.* (1985), o caroço de algodão apresenta em média 20% de extrato etéreo; considerado uma fonte energética relativamente rica em proteína (24% PB), podendo ser fornecido até o nível de 15% da matéria seca da dieta (STAPLES, 2001; VALADARES FILHO *et al.*, 2002),

respeitando o nível máximo do extrato etéreo de 5% na matéria seca total.

As sementes de algodão sem línter apresentaram maior digestibilidade no trato gastrointestinal do que sementes com línter. Mas, para Ensminger *et al.* (1990), o caroço de algodão não requer nenhum tipo de processamento.

Outro grande efeito da suplementação lipídica sobre a digestão ruminal é a redução na digestibilidade da fibra. Entretanto, as características da fibra dietética podem influenciar na interferência da gordura sobre a fermentação ruminal. Várias pesquisas demonstram que a associação de gorduras dietéticas não protegidas com partículas de fibra no rúmen contribuíram para diminuir os efeitos detrimentes da gordura sobre os microorganismos ruminais. Jenkins (1993) sugeriu que o aumento no conteúdo de feno em dietas basais pode contribuir para a redução das desordens normalmente causadas pelas gorduras.

Comparando os efeitos provocados pela adição de sementes oleaginosas inteiras e óleo de soja sobre os padrões ruminais e a digestibilidade *in vitro* em bezerras holandeses ruminalmente fistulados, Villaça & Ezequiel (1997) observaram redução significativa sobre a digestibilidade *in vitro* da matéria seca e da FDA (fibra em detergente ácido) quando gordura foi adicionada à dieta. Maiores decréscimos foram observados quando o grão de soja e o caroço de algodão foram utilizados como fontes adicionais de gordura na ração; no entanto, não foram observados efeitos significativos dos tratamentos sobre o número de protozoários.

Smith & Harris (1992) resumiram os resultados de 11 experimentos e concluíram que a adição do caroço de algodão inteiro, em dietas baseadas em silagem de milho, diminuiu a produção de LCG (leite corrigido para 4% de gordura) numa média de 4%; e a adição do caroço de algodão inteiro, em dietas baseadas

em feno de alfafa, aumentou a percentagem média de gordura do leite e a produção de LCG em 11 e 6%, respectivamente. Quando o caroço de algodão inteiro foi incluído em dietas com silagem de milho como a principal forragem, e feno de alfafa ou feno de capim bermuda como a forragem secundária, a depressão da gordura do leite, verificada pela suplementação lipídica em dietas baseadas apenas em silagem de milho, foi então aliviada. Smith *et al.* (1993) relatam que a produção de leite, gordura e LCG foram inferiores para as vacas que receberam dietas com caroço de algodão inteiro e silagem de milho, quando comparadas às que receberam caroço de algodão inteiro e feno de alfafa. Esses resultados sugeriram que o tipo de forragem pode influenciar a resposta à suplementação de gordura, talvez por conta do tamanho da partícula e características da fibra.

De acordo com Emery e Herdt (1991), o caroço de algodão apresenta qualidade superior ao de soja no que diz respeito ao suprimento de fibra para a ração (44% FDN, com efetividade de 100%; VALADARES FILHO, comunicação pessoal), e segundo Satter e Reis (1997), o seu conteúdo em fibra possibilita a utilização deste alimento em substituição parcial aos volumosos da dieta.

Uma pergunta que surge a respeito da suplementação lipídica é: qual seria a melhor época para efetuar-la, durante o período de lactação? Vários trabalhos têm demonstrado que a suplementação lipídica pode não ser econômica no início da lactação, como observado por Emery e Herdt (1991), quando não verificaram respostas em vacas, que estavam produzindo menos de 27 kg de leite por dia. Uma melhor resposta na produção de leite, caso a suplementação com gordura começasse poucas semanas após o parto, foi observada por Chilliard (1993) em uma extensiva revisão. Esta menor resposta, quando a suplementação começou mais cedo, pode ser devida à redução inicial no consumo de matéria seca, durante o tempo de balanço

energético negativo. No entanto, deve-se salientar que a maior parte desses estudos foram conduzidos em regiões temperadas, em que normalmente utilizam-se volumosos de melhor valor energético. Em regiões tropicais como o Brasil, podem ser obtidos melhores resultados com vacas de menor produção leiteira.

O nível de ingestão de energia afeta não somente a produção de leite, como também a percentagem de gordura, a matéria mineral e os compostos não nitrogenados do leite (GORDON e FORBES, 1970). A concentração de proteína do leite é, frequentemente, diminuída quando gordura é suplementada e não se sabe se esses efeitos são devidos a eventos ruminais ou pós-ruminais. No entanto, a produção diária de proteína do leite usualmente não varia. Inúmeros trabalhos, revisados por Coppock *et al.* (1987), resultaram em menores porcentagens de proteína do leite; porém, devido ao discreto aumento da produção de leite, a produção total de proteína foi inalterada. Quando a porcentagem de sólidos totais foi analisada, não houve diferença significativa com o fornecimento de caroço de algodão. Resultados divergentes foram encontrados por Lubis *et al.* (1990), que verificaram reduções na porcentagem de proteína, gordura e na produção de leite corrigido para 3,5%. De acordo com Palmquist e Jenkins (1980), a redução na porcentagem de proteína do leite, com o fornecimento de caroço de algodão, não é específica e ocorre com outras formas de gorduras suplementares, especialmente as protegidas.

Villela *et al.* (1996) avaliaram o efeito de quatro rações concentradas com diferentes níveis de caroço de algodão (0, 10, 20, e 30%), associadas com silagem de milho fornecidas à vontade para vacas 7/8 holandesas e holandesas preto e branco, com aproximadamente 30 dias de paridas e produção média diária de 25 kg de leite. Foram avaliados os consumos de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, fibra em detergente neutro, extrato etéreo, carboidratos totais e NDT, bem como a

produção e composição do leite. Não observados efeitos sobre os consumos de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, FDN, carboidratos totais e NDT pela inclusão do caroço de algodão. Não houve efeito da inclusão do caroço de algodão sobre a produção de leite (corrigido para 4% ou não corrigido) e no teor de proteína do leite que foram, em média, 18,0 e 19,3 kg/dia e 2,7%. O teor de gordura no leite apresentou comportamento quadrático, tendo como ponto máximo o teor de 3,62% de gordura, com 12,27% de caroço de algodão.

2.2 – FARELO DE ALGODÃO

A suplementação com farelo de algodão tem proporcionado melhores resultados para os animais, talvez pelo fornecimento de nutrientes não degradáveis no rúmen. O farelo de algodão é bastante utilizado na suplementação de dietas à base de cana-de-açúcar e ureia, com o objetivo de fornecer energia e/ou proteína, que escapariam à digestão microbiana do rúmen, sendo absorvidas como glicose e aminoácido no intestino delgado.

Em geral, bois e carneiros não são muito afetados, porém coelhos e porcos morrem ao serem alimentados, com frequência, com torta ou farelo de algodão (FREIRE, 2006). O nível de tolerância para vacas é de 9.000 mg / kg e bezerras acima de quatro meses de idade toleram até 200 mg / kg. Os touros são dez vezes mais susceptíveis aos efeitos do gossipol que as vacas, pois podem apresentar redução súbita na quantidade de sêmen produzida. Para bovinos, não se deve fornecer acima de 15% ou 20% da ração; além desse valor de consumo em vacas em leiteiras, pode haver um decréscimo no teor de gordura com decréscimo de proteína (FREIRE, 2006).

Estudando o efeito do farelo de algodão e do grão de soja cru ou tostado como fonte de proteína na engorda de bovinos em confinamento, Zanetti *et al.* (1997) observaram que o farelo de algodão propiciou o maior consumo

de volumoso e o maior ganho de peso, quando comparado ao grão de soja cru ou tostado na alimentação de bovinos em confinamento, recebendo silagem de milho como volumoso em dietas isoproteicas e isoenergéticas.

Sampaio *et al.* (1997a) avaliaram o desempenho, características da carcaça e viabilidade econômica do fornecimento de três diferentes fontes de proteína (farelo de algodão, farelo de soja e soja integral moída), em dietas isocalóricas e isonitrogenadas, fornecidas à vontade para 30 bezerras $3/4$ Canchim x Nelore, confinados após o desmame, com sete meses de idade e 210 ± 22 kg de peso vivo, durante 168 dias de confinamento. A ingestão de matéria seca foi superior e semelhante para os farelos de algodão e de soja (8,92 e 8,29 kg de matéria seca/dia, respectivamente) em relação ao tratamento com a soja integral moída (6,80 kg de matéria seca/dia). Os ganhos de peso médio diário tiveram tendência semelhante - o farelo de algodão e o farelo de soja (1,30 e 1,34 kg/dia) superando o tratamento com soja integral moída (1,07 kg/dia). Em relação à conversão alimentar, o tratamento com farelo de soja (6,19 kg de matéria seca/kg de ganho) foi superior ao farelo de algodão (6,86 kg de matéria seca/kg de ganho) e semelhante ao tratamento com soja integral moída (6,35 kg de matéria seca/kg de ganho), por sua vez, semelhante ao farelo de algodão. Não houve efeito dos tratamentos sobre as características da carcaça (55,07% do peso vivo) Brito *et al.* (1997), trabalhando com os mesmos animais utilizados por Sampaio *et al.* (1997a), no período pós-desmame (recria), com peso vivo médio de 210 kg e sete meses de idade, avaliaram durante 84 dias de confinamento o efeito de fontes proteicas (farelo de algodão, farelo de soja e soja integral moída), tendo como volumoso a silagem de milho, representando cerca de 60% da matéria seca total das dietas. As referidas dietas foram isoproteicas (13% de PB) e isocalóricas, numa relação volumoso/concentrado de 60/40. A ingestão de matéria seca foi superior para os tratamentos

com farelo de algodão e farelo de soja (8,28 e 7,81 kg de matéria seca/dia) em relação ao tratamento com soja integral moída (6,14 kg de matéria seca/dia). O ganho de peso vivo apresentou a mesma tendência (1,34, 1,42 e 1,05 kg/dia para o farelo de algodão, farelo de soja e soja integral moída). Em relação à conversão alimentar, o tratamento com farelo de soja (5,48 kg de matéria seca/kg de ganho) foi superior ao farelo de algodão (6,17 kg de matéria seca/kg de ganho) e semelhante ao tratamento com soja integral moída (5,82 kg de matéria seca/kg de ganho), por sua vez, semelhante ao farelo de algodão.

Sampaio *et al.* (1997b), ainda trabalhando com os mesmos animais utilizados por Sampaio *et al.* (1997a), só que na fase de terminação, com dez meses de idade e 320 kg de peso vivo, confinados desde o desmame, avaliaram, durante 84 dias o efeito de três fontes de proteína (farelo de algodão, farelo de soja e soja integral moída), em dietas isoproteicas (13% PB) e isocalóricas com a relação volumoso/concentrado de 60/40. Deve-se salientar que no tratamento referente ao grão de soja inteiro, este constituiu 15,56% da matéria seca total da dieta. A ingestão de matéria seca foi superior para os animais que receberam o farelo de algodão ou o farelo de soja (9,17 kg de matéria seca/dia) em relação a aqueles alimentados com soja integral moída (7,45 kg de matéria seca/dia). O ganho de peso médio diário seguiu a mesma tendência nos tratamentos em que a fonte proteica era o farelo de algodão ou o farelo de soja, e os animais apresentaram maiores ganhos de peso (1,26 kg/dia) em relação aos que receberam grão de soja integral como fonte proteica (1,08 kg/dia). Em relação à conversão alimentar, não foi verificada diferença entre os tratamentos (7,14 kg de matéria seca/kg de ganho). O excesso de lipídeos na ração, provavelmente, contribuiu para o consumo e ganho de peso inferiores no tratamento em que o grão de soja integral era a principal fonte dietética de proteína.

2.3 – FARELO DE ALGODÃO DE ALTA ENERGIA

O farelo de soja pode ser substituído pelo farelo de algodão nas rações de ruminantes sem grandes prejuízos zootécnicos, desde que as exigências nutricionais sejam mantidas. Entretanto, devido ao avanço tecnológico, os processos de extração de óleo tornaram-se mais eficientes, traduzindo-se em subproduto de menor valor nutritivo. Tratamentos físicos ou químicos constituem-se em alternativas utilizáveis no processamento de rações, com o objetivo de incrementar a eficiência de sua utilização.

O farelo de algodão com alta energia é obtido a partir dos caroços (*cariopses*) que, primeiramente, passam por extrusão e, posteriormente, são prensados para extração do óleo. Tal processo de extração do caroço de algodão semidestilado confere ao alimento as seguintes especificações: Proteína Bruta - 28%; Fibra em Detergente Neutro - 50%, Extrato Etéreo - 8%. Dados expressos na matéria natural, tornando-o um produto bastante equilibrado para os ruminantes. Além de serem minimizados os fatores antinutricionais, como, por exemplo, o gossipol livre, com um teor < 5 mg/kg de produto (BUNGE ALIMENTOS, 2007).

Alves (2008), trabalhando com níveis crescentes de inclusão de farelo de algodão de alta energia (0,0; 8,7; 17,4; 26,1 e 34,8% na matéria seca), em substituição ao farelo de soja no concentrado para vacas no terço final de lactação, avaliou o efeito sobre o consumo, digestibilidade, produção e composição de leite e viabilidade econômica da ração. Os aumentos dos níveis de farelo de algodão de alta energia não afetaram o consumo de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta e fibra em detergente neutro. Observou-se efeito apenas sobre o coeficiente de digestibilidade, sobre o extrato etéreo, que fica maior para os níveis de inclusão de 8,7; 26,1 e 34,8%. A eficiên-

cia de utilização de nitrogênio e os teores de nitrogênio ureico, no sangue e no leite, não foram afetados por nenhum dos níveis de inclusão, bem como a eficiência alimentar, a produção de leite e o teor de gordura no leite.

2.4 – FATORES ANTINUTRICIONAIS

Embora seja reconhecida a qualidade dos subprodutos do algodão na alimentação de ruminantes, permanecem os problemas resultantes da presença do gossipol nesses derivados. O gossipol é formado no caroço de algodão e sua forma livre é tóxica para monogástricos, podendo reduzir a capacidade carreadora de oxigênio no sangue e resultando em respirações curtas e edemas pulmonares. Até recentemente, considerava-se que os ruminantes poderiam inativar mais gossipol do que seriam capazes de consumir. No entanto, métodos modernos de extração do óleo têm aumentado a concentração deste composto fenólico nos subprodutos, ao mesmo tempo em que as vacas de alta produção tendem a aumentar a ingestão de alimentos, e, conseqüentemente, a de gossipol. O rúmen detoxifica parte do gossipol por diluição e baixa absorção ou unindo-o às proteínas que contêm aminoácidos livres, impedindo seu metabolismo.

Randel *et al.* (1992) informaram que altas temperaturas aumentam a formação de ligações do gossipol com outras moléculas, tornando-o fisiologicamente inativo. As ligações com proteínas, bem como altos níveis de ferro na dieta, podem inativar o gossipol, diminuindo sua toxicidade. Barraza *et al.* (1991) afirmaram que a peletização e a adição de sulfato de ferro podem diminuir a toxicidade do gossipol. Rogers e Poore (1995) relataram que o tratamento com amônia poderia diminuir a toxicidade do gossipol.

Reações fisiológicas diversas podem ocorrer, dependendo do estágio produtivo e nutricional do animal. Para Randel *et al.* (1996), o gossipol

livre pode afetar as funções reprodutivas, com maior susceptibilidade para as fêmeas de ruminantes, enquanto que os machos apresentam danos nos testículos. O limite máximo de ingestão de gossipol seria de 24 gramas por dia, podendo ser excedido com possíveis consequências adversas. Coppock *et al.* (1987) afirmaram que os subprodutos do algodão, principalmente aqueles nos quais o gossipol ainda não foi inativado, não são recomendados para bezerros. Dados de outras pesquisas indicam um fornecimento de 10 a 20 mg/kg de peso vivo para jovens ruminantes. Os teores de gossipol do algodão diferem com

as variedades e os locais de plantio.

Outro fator a ser observado é relativo ao armazenamento dos subprodutos, que deve ser feito em cima de estrados de madeira, evitando-se o contato com o chão e, conseqüentemente, com a umidade, que favorece o surgimento do fungo *Aspergillus flavus*, uma vez que este produz micotoxinas, podendo causar danos fatais aos animais. O caroço de algodão deve ficar com a umidade em torno de 12% e, nestas condições, pode-se armazená-lo por até mais de um ano na propriedade.

Tabela – Composição bromatológica do caroço^A e farelo de algodão^B

Nutrientes	Caroço									Farelo			
	1 ^A	2 ^A	3 ^A	4 ^A	5 ^A	6 ^A	7 ^A	8 ^A	9 ^A	10 ^B	11 ^B	12 ^B	13 ^B
MS	91,1	-	92,0	90,0	90,0	93,1	90,1	-	90,9	89,9	90,5	-	89,2
PB ¹	22,2	22,3	23,0	25,0	22,9	22,0	23,5	20,0	22,9	28,9	44,9	45,6	41,5
NIDA/N	-	-	-	-	-	-	-	-	4,58	-	-	-	-
NIDN/N	-	-	-	-	-	-	-	-	6,68	-	-	-	-
EE ¹	19,1	20,2	20,0	23,8	17,6	19,9	19,3	20,0	19,0	0,79	1,9	1,3	0,92
CHOT ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	53,6	65,5	-	-	52,0
NDT ¹	71,8	-	96,0	96,0	-	-	-	-	82,9	-	-	-	-
NDT - 1X ¹	-	-	-	-	-	-	77,2	90,0	-	-	66,4	75,0	-
FDN ¹	47,3	-	44,0	37,0	-	-	50,3	47,0	45,5	-	30,8	26,0	-
FDA ¹	36,0	33,8	34,0	26,0	-	-	40,1	37,0	35,3	-	19,9	19,0	-
Celulose ¹	26,9	24,8	-	-	-	-	-	-	19,3	-	-	-	-
Hemicelulose	11,2	-	-	-	-	-	-	-	13,5	-	-	-	-
Lignina ¹	9,54	9,0	10,0	14,0	-	-	12,9	16,0	5,51	-	7,6	6,0	-
TAAE ²	-	-	-	-	-	-	44,5	-	-	-	42,6	-	-
LIS ³	-	-	-	-	-	-	9,77	-	-	-	9,71	-	-
MET ³	-	-	-	-	-	-	3,84	-	-	-	3,74	-	-
Ca ¹	-	0,16	0,09	0,09	-	0,12	0,17	-	0,26	0,30	0,20	-	0,22
P ¹	-	0,66	0,54	0,54	0,21	-	0,60	-	0,87	1,33	1,15	-	0,86
Mg ¹	-	0,30	-	-	-	-	0,37	-	-	-	0,61	-	-

* 1 – Dados expressos na matéria seca (MS)

* 2 – Total de aminoácidos essenciais (% PB)

* 3 – Total de lisina e metionina (% AAE)

* Fontes: 1^A – Borges *et al.* (1997), CA cortado; 2^A – Smith *et al.* (1981), CA inteiro; 3^A – Silva (1995), CA com línter; 4^A – Silva (1995), CA sem línter; 5^A – Silva (1995), CA cru; 6^A – Silva (1995), CA tostado; 7^A – NRC (2001), CA inteiro com línter; 8^A – Van Soest (1994), CA com línter; 9^A – Valadares Filho (2002), média de CA inteiro, moído, quebrado, tostado e triturado; 10^B – Capelle (2000), FA 28% PB; 11^B – NRC (2001), FA 41% PB; 12^B – Van Soest (1994), FA 41% PB; 13^B – Capelle (2000), FA 41% PB.

3 – SOJA

A expansão do cultivo da soja, no Brasil, ocorreu a partir dos anos 70, com o interesse crescente da indústria de óleo e a demanda do mercado internacional.

O amplo cultivo da soja viabilizou a implantação de indústrias de óleo, fomentou o mercado de sementes e deu estabilidade à exploração econômica das terras onde, anteriormente, só existiam matas e cerrados.

A soja é uma das principais *commodities* mundiais e seu preço é determinado pela negociação do grão nas principais bolsas de mercadoria. Por ser um grão de várias utilidades, tem uma demanda mundial de consumo superior a 180 milhões de toneladas.

Com o crescimento da indústria moageira, a pecuária brasileira passou a contar com um subproduto valioso – o farelo de soja – para uso na alimentação animal. Sendo a principal fonte proteica usada no preparo de rações para ruminantes e monogástricos.

3.1 – PRINCIPAIS FORMAS DE UTILIZAÇÃO

Na pecuária, o aproveitamento dos subprodutos provenientes da agricultura e da indústria assume um importante papel de expressivo valor econômico, face ao volume dos resíduos, sua disponibilidade, bem como à versatilidade de sua utilização, basicamente na forma de insumos.

Cada 100 kg de grãos de soja que a indústria moageira utiliza para produção de 18,34 kg de óleo refinado produzem 76,10 kg de farelo e 0,35 kg de borra. Apesar de não se ter dados quantificados, é significativo o volume de grãos, inteiros ou quebrados, que são descartados no beneficiamento da soja (SILVA, 1995a).

A soja pode ser utilizada de diversas maneiras na alimentação animal:

- Grão na forma integral;
- Grão de soja aquecido;
- Farelo de soja;
- Farinha de soja;
- Proteína concentrada de soja;
- Torta de soja tostada;
- Farinha de soja descascada;
- Resíduo da soja;
- Casquinha de soja;
- Farelo centrifugado.

Nesta revisão será dado enfoque às formas de grão de soja integral, farelo de soja e casquinha de soja.

Tabela 1 – Subprodutos da agroindústria da soja, composição proteico-energética

Produto agrícola	Indústria	Subproduto	Categoria	PB %	NDT %
(Soja)	Óleo	Resíduos diversos do beneficiamento	Volumoso / concentrado	10/30	50/80

Tabela 2 – Composição bromatológica de subprodutos da soja

Tipo	Nº de amostra	MS (%)	PB (%)	FB (%)	Extrato Etéreo (%)	Extrato Não Nitrogenado (%)	Ca (%)	P (%)
Resíduo A (1ª limpeza)	89	87	19,85	24,58	2,81	31,28	0,52	0,22
Resíduo B (2ª limpeza)	86	89	23,81	14,89	6,78	39,92	0,49	0,28
Casquinha de soja	68	88	12,80	30,21	3,52	35,19	-	-

3.2 – FATORES ANTINUTRICIONAIS

Apesar de a soja ser excelente fonte de proteína e energia, apresenta alguns componentes antinutricionais, que podem comprometer a sua utilização. Ela contém pelo menos quatro proteínas que inibem a ação da tripsina e da quimiotripsina (SILVA, 1995b). Esses fatores competem com a proteína da dieta, formando complexos com a tripsina e quimiotripsina (GONÇALVES; BORGES, 1997). Ainda segundo os mesmos autores, a soja possui também um componente bociogênico que, em caso de uso prolongado, pode levar ao aparecimento de bócio em alguns animais, principalmente naqueles recebendo rações de baixo teor de iodo. Podendo esse efeito ser contornado pela adição de iodo à dieta ou pelo aquecimento da soja crua.

Conforme sugerem Palmquist e Conrad (1971), citados por Silva (1997), ao se fornecer grandes quantidades de grãos de soja crus, os inibidores de tripsina presentes na soja não são totalmente destruídos no rúmen, com a consequente redução da digestão proteica e queda na produção de leite. Stern *et al.* (1985) evidenciaram inibidores da tripsina no grão de soja cru, reduzindo a digestão da proteína no intestino delgado, sendo essa extensão da depressão relativamente pequena.

Segundo Vandijk *et al.* (1983), em alguns alimentos, quando submetidos à temperatura alta

controlada, diminui a solubilidade do N através da coagulação ou desnaturação das proteínas e podem ser reduzidas a solubilidade e a degradabilidade da proteína dietética no rúmen. Essa proteína não degradada ruminalmente estará disponível para a digestão e absorção no trato pós-ruminal. Sendo, assim, menores as perdas nitrogenadas pela urina e os custos energéticos com a ureogênese, que compete por ATP com a gliconeogênese (SNIFFEN *et al.*, 1992).

3.3 – SOJA EM GRÃO INTEGRAL

As sementes de oleaginosas são ricas em energia. As mais utilizadas na alimentação de ruminantes são as de algodão e as de soja, que possuem em torno de 20% de extrato etéreo. Esses grãos devem ser limitados ao máximo de 20 a 25% da matéria seca total ou 2 a 4 Kg/animal/dia (ESTEVES, 2000).

Segundo Mora (1995), dentre as opções de alimentação com dietas ricas em lipídeos, os alimentos de origem vegetal, como a soja e sementes oleaginosas ricas em ácidos graxos, destacam-se pelo preço e pela palatabilidade. Quanto ao custo, isto poderia acarretar vantagem comparativa porque, nas regiões produtoras brasileiras, na maioria das vezes, o preço do grão de soja é menor que o do farelo de soja.

A proteína de soja crua é degradada, rapidamente, pelos microrganismos do rúmen

(FALDET e SATTER, 1991, citados por FROSI, 1998) e o tratamento térmico pode reduzir este processo. A umidade, o teor de glicídios solúveis e a temperatura são alguns fatores que determinam a eficiência do calor na proteção da proteína.

Não apenas a temperatura é importante durante a estocagem, mas também o tempo em que os grãos de soja permanecem aquecidos. Temperatura de até 146° C, durante 30 minutos, é recomendada (SILVA, 1995a). Assim, há tempo suficiente para que o calor atinja o centro do grão de soja, o que possibilita a ocorrência da reação de Maillard. Porém, deve-se tomar cuidado para que o calor não prejudique a disponibilidade de lisina.

Segundo Tice *et. al.* (1994), a redução do tamanho de partícula do grão de soja tostado tende a aumentar a digestão intestinal de nitrogênio, porém pode diminuir o teor de proteína não degradada. O tamanho da partícula não tem efeito significativo na utilização dos ácidos graxos do grão de soja, porém a tostagem tende a aumentar o teor de ácidos graxos poliinsaturados no leite, quando se compara com grão crus.

3.4 – FARELO DE SOJA

O farelo de soja é um alimento palatável e pode ser usado como o principal suplemento proteico para vacas leiteiras e bovinos de corte (HARRIS JR e STAPLES, 1994).

A industrialização da soja, para obtenção de óleo, resulta num subproduto conhecido como farelo de soja. Os processos utilizados pela indústria moageira, no Brasil, são a prensagem mecânica, a extração contínua por solventes ou a pré-prensagem, seguida pela extração por solventes, sendo o hexano o mais utilizado. Este processo, normalmente, ocorre a baixa temperatura, sendo que após a evaporação do solvente, o farelo resultante deve ser tratado com calor para a inativação dos fatores prejudiciais. O processo de prensagem mecânica exige que a soja, depois de triturada, seja cozida durante 15 a 20 minutos e então prensada. Durante a prensagem a temperatura é elevada ainda mais, o que pode reduzir a digestibilidade e o valor biológico da proteína. Normalmente, a exposição à aquecimento moderado dura curto espaço de tempo, sendo utilizada para inativar alguns fatores antinutricionais existentes na soja. Porém, quando o

Tabela 3 – Composição químico-bromatológica do grão de soja integral

Nutrientes	Quantidade (%)
Matéria Seca	89,24
Proteína Bruta ¹	39,05
Extrato Etéreo ¹	20,34
Minerais ¹	5,01
Carboidratos Totais ¹	38,77
NDT ¹	91,16
Digestibilidade da MS ¹	64,05
Fibra em Detergente Neutro ¹	28,54
Fibra em Detergente Ácido ¹	-
Lignina ¹	-
Cálcio ¹	0,41
Fósforo ¹	0,55
Lisina ¹	2,60
Metionina ¹	0,40

Adaptado de Valadares Filho (2000).

¹ Expresso em porcentagem da matéria seca

calor é excessivo e prolongado, podem ocorrer reações químicas, formando ligações entre glicose e alguns aminoácidos. Quando isto ocorre, estes aminoácidos tornam-se menos disponíveis para os animais, pois geralmente estas ligações não podem ser hidrolisadas durante o processo digestivo. A maior preocupação é com a lisina, porém também pode haver alguma perda de arginina, histidina e triptofano (SILVA, 1995b).

Em consequência do método de extração, o resíduo obtido pode ter mais óleo e menos proteína. Na extração por solvente, a torta tem menos óleo e mais proteína do que na extração mecânica. (ESTEVES, 2000).

A CS pode ser classificada como um suplemento energético, tendo em vista que a mesma atinge cerca de 80% do valor energético do milho. Cerca de 80% da MS da CS é composta por carboidratos, principalmente polímeros de glicose, e a maior parte desses carboidratos (75%) é derivada da fração FDN. No entanto, a digestibilidade da sua fração fibrosa é elevada, atribuída principalmente aos baixos valores de lignina e elevados teores de pectina, carboidrato estrutural de extensa degradação ruminal (PEREIRA *et al.*, 2008).

Em dietas de vacas leiteiras com altas taxas de inclusão de concentrado, em que o teor de Carboidratos Não Estruturais (CNE) é elevado,

Tabela 4 – Composição químico-bromatológica do farelo de soja

Nutriente	Quantidade (%)
Matéria Seca	88,62
Proteína Bruta ¹	47,90
Extrato Etéreo ¹	1,62
Minerais ¹	6,31
Carboidratos Totais ¹	44,65
NDT ¹	81,00
Digestibilidade da MS ¹	85,07
Fibra em Detergente Neutro ¹	14,06
Fibra em Detergente Ácido ¹	9,88
Lignina ¹	2,58
Cálcio ¹	0,33
Fósforo ¹	0,57
Lisina ¹	2,86
Metionina ¹	0,62

Adaptado de Valadares Filho (2000).

¹ Expresso em porcentagem da matéria seca

3.5 – CASCA DE SOJA

A casca de soja (CS) é um subproduto da indústria de produtos à base de soja, principalmente o óleo e lecitina. A CS consiste basicamente de fibra, o que desperta pouco ou nenhum interesse industrial pelo produto, mas é justamente o conjunto de características físico-químicas, facilidade de aquisição em algumas regiões e seu preço competitivo que a tornam interessante para uso em rações de vacas leiteiras (IPHARRAGUERRE e CLARK, 2003).

a substituição de parte da forragem por CS proporciona aumento da concentração energética sem elevar a concentração de CNE acima de níveis críticos, o que resulta num padrão de fermentação ruminal mais favorável do que quando esse aumento de energia é obtido com a inclusão de fontes ricas em carboidratos não fibrosos.

A CS é um alimento híbrido, com características intermediárias entre alimento volumoso e concentrado. Devido ao padrão de fermentação ruminal, este subproduto tem sua fibra

rapidamente fermentável, podendo ser utilizada tanto como fonte de energia, quanto para manter ideal o teor de fibra da dieta, sem diminuir a concentração do acetato ruminal (ZAMBOM *et al.* 2001). Entretanto, o seu valor nutricional é determinado inicialmente pela natureza química da casca e por outros fatores, como método de processamento de grãos, diferenças genéticas entre plantas e variações nas condições ambientais e de manejo da cultura de soja durante seu crescimento (IPHARRAGUERRE; CLARK, 2003).

A casca do grão de soja é um resíduo de alto valor nutricional e a sua composição química pode ser observada na Tabela 5.

Dentre a soja e seus derivados, o farelo de soja é o produto mais utilizado na alimentação da vaca leiteira. A razão disto está no seu alto teor de proteínas de boa qualidade e boa aceitação pelo animal (SILVA, 1995b).

Vacas de alta produção podem receber de 2,7 a 3,6 Kg de grão de soja tostados por dia. Alguns autores afirmam que até 18% da matéria seca da ração podem vir de grão de soja tostado, ou seja, cerca de 4,5 Kg/dia (HUTJENS, 1990 e KNAPP *et al.*, 1991, citados por SILVA, 1995a).

A quantidade de grão de soja integral adicionada a rações de vacas leiteiras varia bastante

Tabela 5 – Composição química da casca do grão de soja expressa em % da MS, segundo alguns autores

Nutrientes	Alimento		
	Casca do grão de soja	Casca do grão de soja	Casca do grão de soja
MS	90,70	89,90	91,84
MO	95,53	94,48	94,25
PB	9,99	11,65	15,69
EE	1,38	1,60	-
FDN	69,20	68,40	56,47
FDA	43,02	50,52	42,09
NDT	-	68,77	-
EB (Mcal/kg MS)	4,03	4,07	3,81
Autores	Zambom <i>et al.</i> (2001)	Valadares Filho <i>et al.</i> (2006)	Quadros <i>et al.</i> (2007)

MS: matéria seca; MO: matéria orgânica; PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; NDT: nutrientes digestíveis totais e EB: energia bruta.

3.6 – SOJA NA ALIMENTAÇÃO DE VACAS LEITEIRAS

A alimentação de vacas leiteiras tem sido assunto de alta prioridade, face às relações desfavoráveis entre os custos dos insumos, principalmente concentrados, e o preço do leite. Sendo assim, informações sobre tipo, nível e método de fornecimento de concentrados são extremamente importantes para orientar o produtor no uso mais adequado desse fator de produção (DERESZ *et al.*, 1994).

entre os autores. Palmquist e Jenkins (1980) utilizaram 1,8 a 2,5 kg/dia; Deresz *et al.* (1994), 2,5 a 5,1 kg/dia e Mohamed *et al.* (1988), 4,2 kg/dia.

Avaliando o efeito do grão de soja cru ou tostado sobre a produção de leite em vacas multíparas da raça Holandesa, Bernard (1990) não observou diferenças na produção e composição do leite; contudo, os teores de gordura e proteína do leite diminuíram quando a soja crua ou tostada substituiu o farelo de

soja. A tostagem não aumentou a produção e composição do leite comparada à soja crua.

Em pesquisas realizadas no Brasil, Deresz *et al.* (1994) e Rabello *et al.* (1996) verificaram que, tendo o farelo de soja aproximadamente 15% a mais de PB do que o grão de soja e este, por sua vez, tendo 10% a mais de EL/kg de matéria seca que o farelo, a substituição do farelo pelo grão pode ser vantajosa, desde que não haja diminuição na produção de leite e que o preço seja compensador.

Assis *et al.* (2004) avaliaram níveis crescentes da casca de soja (0, 33, 67, 100%) em substituição ao fubá de milho no concentrado de vacas leiteiras com produção média de 30 Kg de leite dia. Os animais avaliados foram divididos em três lotes, de acordo com o período de lactação, e ao final do experimento não foram observadas diferenças para o consumo de matéria seca, produção e composição de leite. Para todos os tratamentos não foram verificadas diferenças na variação do peso corporal, mostrando que as dietas suprimiram a alta produção de leite sem prejudicar o restabelecimento da condição corporal dos animais.

Ipharraguerre e Clark (2003) compilaram resultados de diversos trabalhos que estudaram a inclusão da casca de soja em dietas de bovinos leiteiros. Através de equações de regressão múltiplas, estes autores concluíram que: a) A inclusão da casca de soja em quantidades superiores a 30% da matéria seca (MS) em dietas com altas concentrações de grãos pode levar a uma diminuição da fibra fisicamente efetiva, elevando as concentrações de ácidos no rúmen e ocasionando uma redução da ingestão de matéria seca destes animais; b) Substituições de grão de milho por casca de soja em quantidades superiores a 25% da MS da dieta podem prejudicar a produção de proteína do leite, devido a uma menor ingestão de carboidratos não estruturais; c) A substituição de volumosos por casca de soja só e

conveniente quando a dieta é composta por 50% ou mais de forragem, e esta apresenta um tamanho de partícula que garanta efetividade física; do contrário, a inclusão deste subproduto resulta em diminuições no desempenho de vacas de leite.

4 – MANDIOCA

Pesquisas com mandioca e seus subprodutos vêm se destacando, nos últimos anos, em função da facilidade de seu cultivo, expressiva produção e seu papel na conjuntura socioeconômica do país, além da possibilidade de utilização de seus resíduos culturais (folhas e caule) e de seus subprodutos industriais (casca, farinha de varredura, fécula etc), com importância marcante na alimentação humana e forragem animal.

Conhecida pela rusticidade e pelo papel social que desempenha junto às populações de baixa renda, a cultura da mandioca tem grande adaptabilidade aos diferentes ecossistemas, possibilitando seu cultivo em praticamente todo o território nacional. Sua produção mundial é de mais de 180 milhões de toneladas anuais. Está entre os dez produtos alimentares da humanidade em volume de produção. Cerca de 65% da produção mundial da cultura fica localizada na Nigéria, Brasil, Tailândia, Congo, Indonésia e Gana (MAPA, 2005). Sendo o Brasil o país mais desenvolvido dentre os grandes produtores.

A cultura da mandioca no Brasil se localiza em todas as regiões fisiográficas, exceto nas áreas mais frias do país. Segundo estimativas do IBGE, a safra nacional de mandioca 2006/2007 foi de 27,5 milhões de toneladas de raiz, destacando-se as contribuições das regiões Nordeste e Norte com 35,9% e 25,2%, respectivamente, da produção nacional. Nas demais regiões, essa participação foi de 23,1% no Sul, 9,7% no Sudeste e 6% no Centro-Oeste.

Tabela 1 – Produção nordestina de mandioca (2000-2007)

MANDIOCA – Produção Nacional (toneladas)								
Estado	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
MA	938.526	1.033.953	1.138.871	1.241.190	1.339.992	1.529.986	1.718.630	1.802.217
PI	403.703	429.287	353.612	358.874	430.306	380.890	506.076	674.374
CE	712.178	731.796	815.306	757.891	754.575	826.017	860.780	818.922
RN	366.332	326.404	373.163	384.572	591.065	696.985	521.543	576.193
PB	260.027	208.823	216.818	255.768	258.636	269.102	270.215	259.934
PE	377.757	410.849	483.634	440.447	543.405	598.753	660.451	640.235
AL	360.952	369.688	347.095	181.181	272.599	266.446	244.699	288.554
SE	444.625	465.688	449.301	435.645	470.516	465.707	490.420	502.173
BA	4.143.953	3.568.393	4.088.788	3.897.694	4.160.358	4.611.676	4.403.414	4.662.314
Total	8.008.053	7.544.387	8.266.588	7.963.262	8.821.452	9.645.562	9.676.228	10.224.862

Fonte: IBGE, 2008.

No atual cenário, em que as margens de retorno econômico das atividades pecuárias se encontram cada vez mais restritas, a busca por maior eficiência produtiva se torna uma questão de sobrevivência. Nesse sentido, o aproveitamento dos subprodutos provenientes da cultura da mandioca assume um papel importante de expressivo valor econômico, face ao volume dos resíduos, sua disponibilidade, bem como à sua utilização, basicamente na forma de insumos na alimentação de ruminantes.

A exploração da mandioca está localizada entre os 30 graus de latitude Norte e Sul, embora a concentração do plantio esteja entre as latitudes 15° N e 15° S. É uma planta rústica e com capacidade de adaptação às condições mais variadas de clima e solos. O clima mais adequado é o quente úmido. A temperatura ideal varia de 18°C e 35°C. Suporta altitudes desde o nível do mar até cerca de 2.000m, com precipitações anuais bem distribuídas oscilando de 1.000mm a 1.500mm (MATIAS, 2008).

A planta da mandioca é propagada vegetativamente através de pequenos pedaços de hastes da parte aérea, denominados de estacas ou manivas. As hastes provenientes de plantas que se encontram com 10 a 12 meses de idade são as mais indicadas para o plantio, pois apresentam grande número de gemas viáveis (CAMPOS NETO; BEM, 1995).

Normalmente, o plantio da mandioca é realizado com espaçamento de 1,0 x 0,5 m, sendo necessário para o plantio de 01 ha aproximadamente 04 a 06 m³ de ramas.

A mandioca praticamente não responde à aplicação de nitrogênio e potássio (K). Todavia, as respostas à aplicação de fósforo são mais frequentes. Por ocasião do plantio, recomenda-se a aplicação de até 80 kg/ha de P₂O₅ e até 60 kg/ha de K₂O.

4.1 – FORMAS DE UTILIZAÇÃO

Normalmente, a colheita das raízes é efetuada próximo aos 18 meses pós-plantio. Contudo, dependendo da variedade e das condições de alimentação, essas são inadequadas para o consumo animal imediatamente após a colheita, devido ao fato de que algumas variedades (bravas) possuem elevados teores de ácido cianídrico (HCN). Este problema, quando existente, pode ser eliminado através da picagem ou trituração das raízes e posterior secagem ao sol, transformando-se em raspas, as quais podem ser devidamente armazenadas sem problemas (PEREIRA, 1987). De acordo com Sampaio et al. (1997), o ponto de secagem (menos de 15% de umidade) é determinado de forma prática, tomando-se um pedaço de raspa ou raiz: se este riscar um determinado piso, como um giz, indica que está com teor de umidade adequado.

No caso de variedades mansas (baixos teores de HCN), estas devem ser lavadas e picadas ou quebradas e fornecidas imediatamente aos animais, pois em ambientes tropicais o amido pode sofrer hidrólise, facilitando uma fermentação alcoólica, o que pode inviabilizar o uso desse material como alimento.

A parte aérea da planta da mandioca também pode ser utilizada na alimentação de ruminantes, sendo nesse caso comum a prática de dois cortes entre o plantio e a colheita. Para a confecção de feno de elevado teor proteico, Carvalho e Kato (1987) recomendam dar preferência ao terço superior da planta, fazendo-se os cortes 12 e 16 meses após o plantio, ou seja, no período de maior enfolhamento. Nestas épocas, apesar dos taninos totais serem altos, as formas poliméricas apresentam-se com teores relativamente baixo, não suficiente para exercer um efeito depressor sobre a digestibilidade proteica. Para a obtenção de feno de qualidade,

sobre lona ou área cimentada e revirando-o periodicamente, até que alcance umidade próxima a 12%. Outras formas de utilização da parte aérea podem ser: fresca, seca ao sol, ensilada, ou ainda na forma de farelo ou peletizada (CARVALHO, 1984).

Em trabalho realizado no Estado de Santa Catarina/SC, Almeida *et al.* (1990), objetivando determinar sistemas de corte e aproveitamento da parte aérea da mandioca em cultivo de dois ciclos, buscando maior rendimento e valor nutritivo com mínimo de perdas na produção de raízes, recomendaram dois cortes da parte aérea da mandioca, de 10 a 30 cm do solo, sendo o primeiro corte sete meses após o plantio, e o segundo aproximadamente 18 meses após o plantio. Cortes feitos nestes períodos não reduziram a produção de raízes e proporcionaram um aumento de 40% da produção de proteína bruta (PB) pelas folhas, conforme pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2 – Produção de raízes e parte aérea de mandioca, cultivar Mico, em cultivo de dois ciclos, EMPASC, Ituporanga, 1989

Época de corte (meses pós-plantio)	Raízes			Parte Aérea	
	Produção (kg / ha)	Redução (%)	Amido (%)	Produção de MS (kg/ha)	Produção de PB (kg/ha)
4 e 15	22.161 ^c	43,3	26,9	4.404 ^c	717 ^b
5 e 16	22.794 ^c	25,8	41,7	5.872 ^{bc}	960 ^a
6 e 17	31.564 ^b	19,2	25,9	7.194 ^{ab}	934 ^a
7 e 18	38.442 ^a	1,6	28,8	6.861 ^{ab}	710 ^b
8 e 19 (Testemunha)	39.090 ^a	0,0	30,9	8.023 ^a	508 ^c

Campos Neto e Bem (1995) recomendam retirar a haste principal após a colheita, o que permitirá maior concentração de folhas e hastes tenras e, conseqüentemente, maior teor proteico. O passo seguinte é picar esse material em partículas de aproximadamente 2 cm, colocando-o para o processo de secagem

A parte aérea fresca da mandioca é a forma mais simples para se fornecer aos animais. Campos Neto e Bem (1995) recomendam fornecer esse material picado, com tamanhos de partículas entre 3 a 5 cm. No caso de variedades mansas, o material picado pode ser fornecido aos animais imediatamente; já as variedades bravas (elevados teores de HCN),

devem sofrer um processo de murcha de, no mínimo, 24 horas, para promover redução do teor de ácido cianídrico (HCN) para níveis não tóxicos aos animais.

A confecção da silagem da parte aérea é um método empregado com o objetivo da conservação do valor nutritivo desse material. Alguns autores preferem considerar somente os dois terços finais ou superiores como um material adequado para o fornecimento aos animais, além da liberação da parte da haste de maior diâmetro para novo plantio. Entretanto, de acordo com Carvalho (1984), o corte a 5 cm acima do solo possibilita melhor conservação do material ensilado, por manter maior porcentagem de carboidratos solúveis, essenciais para uma boa fermentação láctica.

Nestas condições, a silagem da parte aérea da mandioca apresenta fermentação láctica e acética dentro de padrões desejáveis, o que

confere uma boa qualidade ao material ensilado. Considerando um cultivo de dois ciclos, pode-se trabalhar com o terço superior da parte aérea no primeiro corte (feno ou silagem) e ensilar a parte aérea total (10 a 30 cm do solo) por ocasião da colheita.

4.2 – CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL DA MANDIOCA E SEUS SUBPRODUTOS

O processamento industrial da mandioca está relacionado à fabricação de farinha e à extração de fécula (amido). Na alimentação animal, a mandioca pode ser fornecida sob as mais variadas formas: raízes frescas, raspas, restos culturais (hastes e folhas) e subprodutos sólidos de sua industrialização (cascas, entrecascas, descarte e farelos). Pode-se observar na Figura 1 os principais resíduos energéticos da mandioca que possuem interesse de inclusão em dietas de ruminantes.

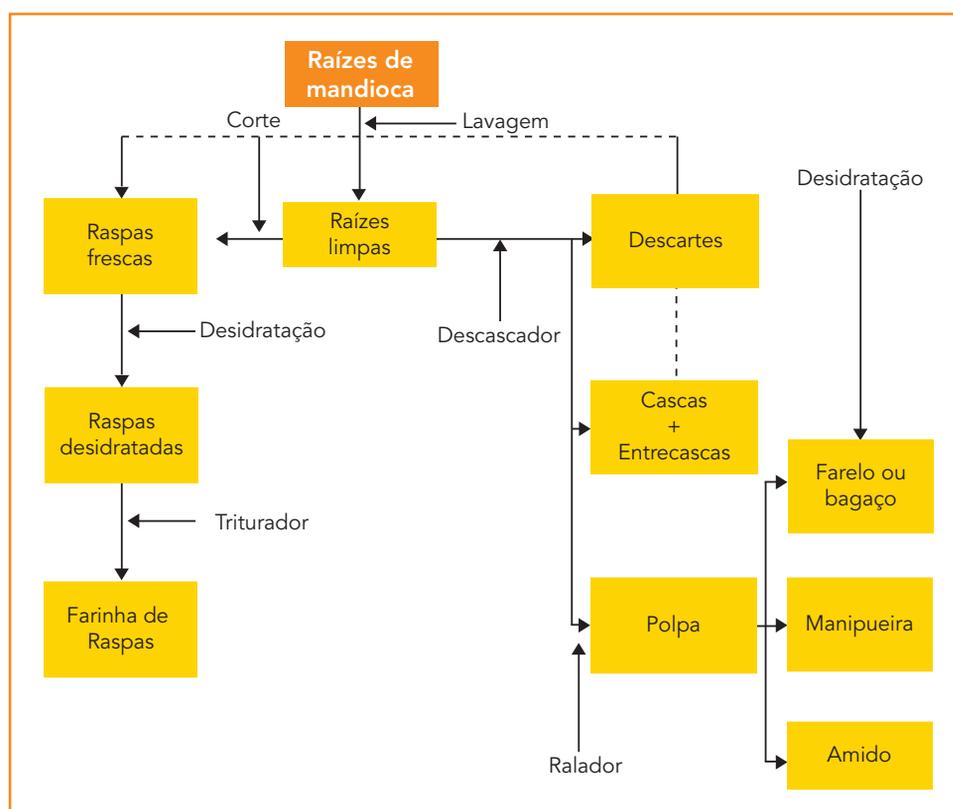


Figura 1 – Obtenção dos subprodutos a partir das raízes de mandioca

Fonte: Campos Neto e Bem (1995)

Apesar de não existirem dados absolutos a respeito da quantidade total de resíduos produzidos a partir da industrialização farinheira, sabe-se que cerca de 10% da mandioca total utilizada na fabricação de farinha é eliminada na forma de casca e cerca de 3 a 5% na forma de farinha de varredura (CALDAS NETO *et al.*, 2000a).

As raspas são obtidas por meio da picagem e desidratação da raiz ao sol ou em estufa, que quando desintegrada transforma-se em farelo de raspa de mandioca (SILVA, 1983, citado por PEREIRA, 1987).

O farelo ou bagaço é o resíduo composto pelo material fibroso da raiz, possuindo também certa quantidade de amido residual. É proveniente do processamento da extração da fécula, obtido após a segunda peneiragem. Como para a obtenção da fécula é utilizado um grande volume de água, esse resíduo chega a apresentar cerca de 75% de umidade (CAMPOS NETO; BEM, 1995).

O farelo de farinha de mesa ou crueira é o resíduo da produção de farinha de mesa. Após a peneiragem, os pedaços da casca e raiz, que escaparam à ralação, formam um resíduo grosseiro (PEREIRA, 1987).

O farelo de raspas é obtido após a moagem e peneiragem das raspas para obtenção da farinha de raspas.

O farelo de varredura e do lavador é obtido a partir da industrialização para obtenção do amido, da farinha de mesa e da farinha de raspas, sendo constituído de todo material perdido no chão, recolhido e juntado ao resíduo do lavador, sendo posteriormente seco e moído. Geralmente possui uma coloração escura devido à presença de terra.

A casca corresponde à periderme e varia entre 2 e 5% do peso total das raízes. É um resíduo proveniente principalmente de fecularia, geralmente constituído da mistura de casca e entrecasca (CAMPOS NETO; BEM, 1995; MARTINS *et al.*, 2000). O descarte é um subproduto proveniente da seleção das raízes antes de serem submetidas ao ralador. Possui composição semelhante à raiz de mandioca, porém apresenta teor de fibra mais elevado, devido à presença do pedúnculo (CAMPOS NETO; BEM, 1995).

A composição nutricional das raspas e dos resíduos variam sensivelmente com a variedade de mandioca, com a idade da planta e com a época do ano, e ainda com o processo de fabricação dos produtos derivados da mandioca (PEREIRA, 1987).

Observa-se na Tabela 3, uma compilação de dados da composição químico-bromatológica da mandioca e seus subprodutos/resíduos.

Tabela 3 – Composição químico-bromatológica da mandioca e seus subprodutos / resíduos

Item	MS	PB ¹	EE ¹	NDT ¹	CHOT ¹	CHOSol	pH	FDN ¹	FDA ¹
Farelo de farinha de mesa ²	90,95	3,69	0,86	76,69	93,59	---	---	---	---
Mandioca raspa ²	88,42	2,97	0,49	---	93,14	---	---	24,93	---
Casca de mandioca ³	88,68	3,37	---	---	---	---	---	28,63	20,44
Farelo de bagaço ⁴	89,83	1,64	0,48	74,83	---	---	---	---	---
Farelo de bagaço (silagem) ⁵	17,23	2,30	---	---	---	---	---	34,90	29,36
Silagem da raiz ⁶	45,00	1,61	0,37	---	---	---	---	---	---
Silagem parte aérea total ⁷	24,19	10,29	---	---	---	14,92	4,04	---	---
Silagem terço superior ⁷	24,15	12,15	---	---	---	14,82	4,11	---	---
Feno parte aérea total ⁷	85,16	9,87	5,22 ²	49,91 ²	68,53 ²	17,48	---	74,29 ²	45,01 ²
Feno terço superior ⁷	84,63	9,88	---	---	---	16,37	---	---	---

¹% MS; ²Valadares Filho (2000); ³Prado *et al.* (2000); ⁴Melotti (1972), citado por Pereira (1987); ⁵Ramos *et al.* (2000b);

⁶Lopes (1998); ⁷Tiesenhausen (1987).

4.3 – DEGRADABILIDADE EFETIVA DO AMIDO

O conhecimento dos valores de degradabilidade efetiva do amido, obtido através da técnica de degradabilidade *in situ*, é de grande importância devido à necessidade de se determinar às relações de sincronização,

no rúmen, entre as fontes energéticas ricas em amido e as fontes proteicas, de forma a maximizar a eficiência microbiana. De modo geral, os maiores valores de degradabilidade efetiva do amido foram obtidos para aveia, trigo, triticale e cevada, sendo os menores valores obtidos para o milho e, sobretudo, o sorgo (Tabela 4).

Tabela 4 – Fração solúvel (a), potencialmente degradável (b), taxa de degradação da fração b, (c) (%/h), degradabilidade efetiva e corrigida do amido das principais fontes (taxa de passagem de 5%/h)

Fonte de amido	a	b	c	Média e desvio padrão	Referências *
Milho moído	29,3	73,30	5,6	57,6 ± 3,1	1,2,3,4,5,7,8,10,13
Milho moído	13,1*	-	-	55,0**	13
Milho amassado#	8,8	91,2	1,3	34,5	12
Sorgo moído	52,1	38,1	3,4	54,5 ± 11,6	1,7,8,9,11,13
Sorgo moído	10,7*	-	-	39,5**	13
Sorgo amassado	12,7	87,3	2,7	47,7	12
Cevada moída	-	-	-	95,4 ± 3,2	1,2,3,4,7,8
Cevada amassada	12,7	86,1	7,1	65,4	12
Triticale moído	84,6	15,1	5,1	91,2 ± 11,2	6,8,13
Triticale moído	20,8*	-	-	91,9**	13
Triticale amassado	18,8	76,9	18,2	80,5	12
Trigo moído	-	-	-	97,4 ± 3,5	1,2,3,4,7,13
Trigo moído	0,7*	-	-	90,3**	13
Trigo amassado	11,9	86,4	33,2	87,4	12
Aveia moída	-	-	5,0	96,4 ± 2,2	2,3,4,7,8
Aveia amassada	25,8	66,4	5,1	63,3	12
Mandioca moída	51,9	47,5	7,0	80,2 ± 5,1	7,13,10,11
Mandioca moída	14,0*	-	-	62,7**	13
Mandioca amassada	23,1	76,9	7,3	66,3	12

1. Arieli *et al.* (1995); 2. Cerneau e Michalet-Doreau (1991); 3. Herrera-Saldana *et al.* (1990b); 4. Johnson (1998); 5. Mertens *et al.* (1992); 6. Metayer *et al.* (1993); 7. Nocek e Taminga (1991); 8. Piva *et al.* (1987); 9. Rossi Jr *et al.* (1997); 10. Simas *et al.* (2000); 11. Smet *et al.* (1995); 12. Zeoula *et al.* (1998a); 13. Zeoula *et al.* (1999a); citados por Zeoula e Caldas Neto (2001).

Os grãos inteiros e a mandioca integral picada e seca foram amassados em cilindro de preparar massas.

*Fração solúvel obtida em solução tampão bicarbonato-fosfato.

**Degradabilidade corrigida pela solubilidade em solução tampão de bicarbonato-fosfato.

O amido da mandioca apresenta maior degradabilidade efetiva em relação ao do milho e do sorgo, devido à inexistência de pericarpo, endosperma córneo e periférico, matriz proteica e, possivelmente, devido à uma menor proporção de amilose e lipídios nos grânulos de amido, diminuindo a quantidade de ponte de hidrogênio na molécula de amido e aumentando a capacidade de expansão do amido da mandioca em meio aquoso.

Fregadolli *et al.* (2001) avaliaram o efeito de rações contendo 50% de silagem de milho e 50% de concentrado, resultante da combinação de fontes de amido de alta (casca de mandioca) e baixa (milho) degradabilidade ruminal, com fontes de nitrogênio (N) de alta (levedura) e baixa (farelo de algodão e farinha de carne e ossos) degradabilidade ruminal sobre o pH, amônia e eficiência microbiana. As rações compostas por fontes de amido e nitrogênio (de diferentes degradabilidades ruminais) não influenciaram o pH e a concentração de amônia no líquido ruminal. A composição química das bactérias ruminais isoladas não foi influenciada pelas fontes de amido e nitrogênio. A eficiência de síntese microbiana não diferiu entre as fontes de amido e nitrogênio avaliadas. No entanto,

Caldas Neto *et al.* (2000b) observaram menor concentração de amônia ruminal, menor digestibilidade ruminal da PB e maior eficiência microbiana para as rações com farinha de varredura, em substituição total ao milho, indicando uma melhor sincronização na disponibilidade de energia e nitrogênio no rúmen.

4.4 – TOXIDEZ CIANOGENICA DAS MANDIOCAS

Nos tecidos da planta (mandioca) estão presentes glicosídeos cianogênicos, especialmente a linamarina e a lotoaustralina, que, em consequência da hidrólise, produzem o ácido cianídrico (HCN), responsável por efeitos tóxicos. A linamarina, assim como outros glicosídeos cianogênicos, é facilmente hidrolisável por betaglicosidases originando a cianoidrina. Esta, por sua vez, é hidrolizada pela hidroxinitrila-liase em HCN e acetona (Figura 2). Ambas as enzimas estão presentes no tecido vegetal e são liberadas quando a célula é lesada. Assim, a expressão conteúdo em ácido cianídrico deve ser entendida como potencial, pois o HCN não se apresenta na forma livre em nenhuma planta até que o glicosídeo seja quebrado (NUNES, 1998).

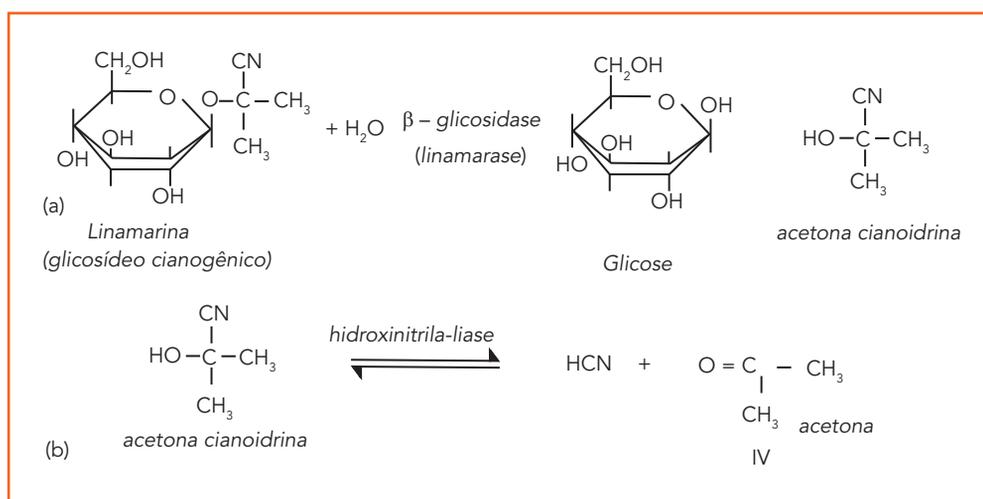


Figura 2 – Mecanismo da decomposição enzimática da linamarina

Fonte: Teles (1987).

Com base no nível de glicosídeos cianogênicos e/ou de ácido cianídrico presentes na raiz é que se determina a diferença entre as variedades de maior toxicidade, conhecidas como bravas, e variedades menos tóxicas, mansas. Campos Neto e Bem (1995) recomendaram a seguinte classificação, de acordo com o teor de HCN nas raízes dos diferentes cultivares:

- Não tóxicas: menos de 50 mg/kg de raízes frescas;
- Pouco tóxicas: de 50 a 80 mg/kg de raízes frescas;
- Tóxicas: de 80 a 100 mg/kg de raízes frescas;
- Muito tóxicas: mais de 100 mg/kg de raízes frescas.

Para a eliminação total ou parcial do conteúdo de HCN da mandioca, podem ser utilizados diversos procedimentos, como a desidratação artificial com temperaturas superiores a 40° C, ou a cocção em água ou a desidratação por radiação solar. Quando o material é submetido à desidratação, ao atingir um nível de 10 a 15% de umidade, o ácido cianídrico é volatilizado, podendo o produto ser consumido sem riscos para o metabolismo animal.

De acordo com Carvalho (1987), a trituração provoca ruptura de tecidos, facilitando um maior contato entre enzima (linamarase) e substrato (linamarina) e, conseqüentemente, maior liberação de ácido cianídrico por volatilização.

Qualquer processo que provoque a ruptura de tecidos, tais como esmagamento, moagem etc., desencadeará no mesmo efeito de liberação de HCN, diminuindo a toxicidade dos produtos. Devido à alta concentração de enzimas na entrecasca, a trituração da raiz integral confere também alta liberação de HCN. Têm-se obtido ótimos resultados com o processo de extrusão das raízes de mandioca (TELES, 1987).

4.5 – AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE RUMINANTES ALIMENTADOS COM MANDIOCA E SEUS SUBPRODUTOS

Com o objetivo de avaliar a substituição do milho pela farinha de varredura (0, 25, 50, 75 e 100% na base da matéria seca), Jorge *et al.* (2002a), trabalhando com bezerros holandeses, verificaram uma redução sobre o consumo de matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro; entretanto, não houve redução no consumo de amido. O ganho de peso foi reduzido com a inclusão de farinha de varredura; contudo, a conversão alimentar não foi alterada. Os níveis de substituição não influenciaram os níveis de hematócrito, ureia e glicose sanguíneos. Os autores concluíram que a farinha de varredura pode ser utilizada em substituição total ao milho na alimentação de bezerros holandeses do desaleitamento até 180 dias de idade, com ganhos de pesos satisfatórios.

Os resultados da substituição (0, 33, 67 e 100%) do milho pela farinha de mandioca de varredura, em dietas de cabras Saanen em lactação, sobre o desempenho, composição do leite (sólidos totais e proteína bruta), digestibilidade da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e amido, assim como a concentração dos nutrientes digestíveis totais (NDT) das dietas, foram avaliados por Mouro *et al.* (2002), utilizando quatro cabras com 100 dias de lactação. Os autores concluíram que o milho pode ser totalmente substituído pela farinha de mandioca de varredura por não alterar a digestão, excreção e digestibilidade da MS, MO, PB, FDN e CNE. O teor de NDT não variou com a substituição do milho pela farinha de mandioca. A produção e composição do leite não foram afetadas pelo uso da farinha de mandioca.

Ribeiro *et al.* (1976), citados por Campos Neto e Bem (1995), estudando melaço desidratado e raspa de mandioca como substitutos parciais do milho em rações fornecidas para vacas em lactação, concluíram que é possível incluir até 50% de raspa de mandioca.

Alguns trabalhos têm relatado menor consumo por animais, quando se utiliza a farinha de varredura (TEEGER; ZIMMERMAN, 1977; PEIXOTO; WARNER, 1993; citados por MARQUES *et al.* 2000). Os autores atribuíram esta redução ao fato de a ração ser muito pulverulenta, apresentar baixa palatabilidade e ser

seca (somente 0,6% de extrato etéreo). Desse modo, quando em contato com a saliva dos animais, formava-se uma substância pastosa que, ao aderir à boca dos animais, dificultava o consumo. A utilização de rações completas pode minimizar este problema e evitar a redução no consumo.

Tabela 5 – Resumo sobre a utilização da mandioca e seus subprodutos/resíduos na alimentação de ruminantes

Tratamento	Tipo Animal	Fase	Duração (Dias)	CMS	GMD (kg/ dia)	Produção de Leite
¹ Milho pela Farinha de Varredura (0; 25; 50; 75; 100%) + 20% Feno Tifton	Bezerros Holandeses	80 kg	84	2,43; 2,35; 2,26; 2,18; 2,23 %PV/dia	1,0; 1,03; 0,94; 0,99; 0,86	---
² Milho pela Farinha de Varredura (0; 25; 50; 75; 100%) + 20% Feno Tifton	Bezerros Holandeses	163 kg PVI	21	97,0; 96,6; 96,5; 97,4; 99,5 g/kg ^{0,75}	---	---
³ Milho pela Farinha de Varredura (0; 33; 67; 100%) + 40% Feno Alfafa	Cabras Saanen	100 dias/lactação	60	1,89; 1,74; 1,73; 1,89 kg/dia	---	2,14; 2,00; 2,06; 2,21 kg
⁴ Melaço Desidratado e Raspa de Mandioca como substitutos parciais do Milho	Vacas em lactação	---	---	---	---	Sem efeito (até 50% de inclusão da raspa de mandioca)
⁵ Milho pela Casca; Farinha de Varredura; Raspa de Mandioca	Novilhas mestiças	365 kg PVI	56	2,7; 2,5; 2,1; 2,2 %PV	1,60	---
⁶ Milho ou Casca de Mandioca Desidratada	Novilhas cruzadas (Limousin e Simental x Nelore)	303 kg PVI	76	2,15; 2,09 %PV	0,79	---
⁷ Milho por Bagaço de Mandioca (0; 33; 66; 99%)	Novilhos mestiços inteiros	215 kg	56	83,51; 88,16; 87,83; 83,17 g/kg ^{0,75}	1,10; 0,95; 1,12; 0,75	---

* Consumo de Matéria Seca.

** Ganho de Peso Médio Diário.

¹Jorge *et al.* (2002a); ²Jorge *et al.* (2002b); ³Mouro *et al.* (2002); ⁴Ribeiro *et al.* (1976), citados por Campos Neto e Bem (1997); ⁵Marques *et al.* (2000) ⁶Prado *et al.* (2000); ⁷Ramos *et al.* (2002a).

Pelo exposto anteriormente, pode concluir-se que a mandioca e seus subprodutos constituem importante alternativa para a alimentação de ruminantes e, via de regra, podem substituir totalmente o milho nas rações, sem que isso implique no comprometimento do desempenho animal.

Os estudos, de maneira geral, têm demonstrado que a mandioca equivale ao milho, nutricionalmente, sendo a tomada de decisão sobre seu uso na alimentação de ruminantes fundamentada na análise do preço instantâneo e nas anuências do mercado local. É importante que a comparação de preços seja efetuada com base na matéria seca.

A parte aérea da mandioca pode ser um importante componente na dieta de ruminantes, principalmente em épocas do ano caracterizadas pela baixa disponibilidade de alimentos.

5 – RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA

A indústria de cerveja no Brasil utiliza o malte de cevada com adição de cereais (principalmente o milho) ou maltase, como matéria-prima para a produção de cerveja. O resíduo úmido de cervejaria é um subproduto obtido por meio do processo de fabricação da cerveja. Estima-se que, aproximadamente, 3,0 milhões de toneladas de resíduo de cervejaria úmido foram produzidos no Brasil em 2005, com uma produção de cerveja de 8,5 bilhões de litros, segundo o Sindicato Nacional da Indústria de Cerveja (GERON, 2006).

Segundo estudo realizado por Geron (2006) e Valadares Filho et al. (2006) sobre a caracterização do resíduo de cervejaria, foi observado que a composição química do resíduo de cervejaria úmido e do resíduo de cervejaria úmido fermentado é similar (**Tabela 1**).

Tabela 1 – Composição química-bromatológica do resíduo de cervejaria úmido e do resíduo de cervejaria úmido fermentado (expressa em % da MS)

Nutrientes	Alimento (expressos em % de MS)			
	Resíduo de cervejaria úmido ¹	Resíduo de cervejaria úmido fermentado ¹	Resíduo de cervejaria úmido fermentado ²	Resíduo de cervejaria desidratado ²
MS	23,45	27,50	25,40	92,25
MO	97,37	96,16	94,50	96,02
PB	31,29	29,92	24,33	21,33
EE	5,46	5,39	-	6,93
FDN	59,65	58,52	59,72	-
FDA	24,82	23,66	30,03	-
NDT	-	75,28	76,30	-
EB (Mcal / kg MS)	-	-	-	-

1 - Geron (2006); 2 - Valadares Filho et al. (2006).

MS: matéria seca; MO: matéria orgânica, PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido, NDT: nutrientes digestíveis totais e EB: energia bruta.

O resíduo úmido de cervejaria pode ser caracterizado como um alimento volumoso com alto teor proteico - acima de 25%, na MS. No que diz respeito à degradabilidade desta proteína, o subproduto apresenta teor de proteína não degradável no rúmen (PNDR) de 65,59% da PB. Esta característica é desejada para a nutrição de vacas de leite, as quais possuem um metabolismo acelerado e uma elevada exigência em energia e proteína. Apesar de sua qualidade nutricional, o resíduo de cervejaria úmido apresenta problemas relacionados ao seu alto conteúdo em umidade, variando de 70% a 80%, o que influi negativamente no transporte e armazenamento. Já que a elevada umidade favorece o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis, ocorre diminuição da qualidade do produto.

Um dos entraves da utilização do resíduo úmido de cervejaria, pelos produtores de leite, na alimentação animal, está ligado à sua conservação na propriedade. A ensilagem, tanto do resíduo puro como de silagens aditivadas com o subproduto, surge com tecnologia viável. A secagem ou adição de NaCl no resíduo constituem-se em alternativas; entretanto, a agregação de valor nutricional fica prejudicada.

A inclusão de até 15% do resíduo de cervejaria úmido fermentado na alimentação de vacas lactantes, segundo Geron (2006), aumentou o coeficiente de digestibilidade total da matéria seca e da proteína bruta, além de apresentar um aumento de aproximadamente 6 % na produção de leite por dia (Tabela 2).

Tabela 2 – Coeficiente de digestibilidade total da matéria seca (CDMS) e da proteína bruta (CDPB) e produção de leite (PL) de vacas alimentadas com diferentes teores de resíduo de cervejaria úmido fermentado

Variáveis	Teores de inclusão do resíduo de cervejaria úmido fermentado				Equação	CV%
	0%	5%	10%	15%		
CDMS %	72,8	74,8	73,8	77,3	¹	3,7
CDPB %	72,4	75,5	74,6	78,8	²	4,3
PL *	27,8	28,4	27,6	29,5	Y= 28,3	28,3
¹ Y = 72,8121 + 0,2485X; R ² = 0,20						
² Y = 72,5808 + 0,364825X; R ² = 0,30						

* Produção de leite (kg / dia).

Fonte: Geron (2006).

6 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALMEIDA, E.X.; AGOSTINI, I.; TERNES, M. Aproveitamento da parte aérea da mandioca na alimentação de bovinos. **Agropecuária Catarinense**, v.3, n.2, p.30-33, 1990.

ALVES, A.F. **Substituição do farelo de soja por farelo de algodão de alta energia na dieta de vacas em lactação**. 2008. 76p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2008.

ALVIM, R.S.; MARTINS, M. C. Desafios nacionais da cadeia produtiva do leite. In: **Zoocal, R., et al. (ads), Leite: uma cadeia produtiva em transformação**, 1 ed., capítulo 1, Juiz de Fora, EMBRAPA, 2005.

ANDRIGUETTO, J.M., PERLY, L., MINARDI, I. et al. 1985. **Nutrição animal: as bases e os fundamentos da nutrição animal** – alimentos. 4 ed. São Paulo.1985a. v.1, 395 p.

ASSIS, A.J.; CAMPOS, J. M. S.; OLIVEIRA, A. S. et al. Casca de soja em dietas de vacas leiteiras. I – Consumo, variação de peso, produção e composição do leite. In: **Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia XXXXI**, Campo Grande, 2004. **Anais**. Campo Grande, 2004. CD-Rom.

BARRAZA, M.L., COPPOCK, C.E., BROOKS, K.N. et al. 1991. Iron sulfite and feed pelleting to detoxify free gossypol in cottonseed diets for dairy cattle. **J. Dairy Sci.**, 75 (10): 3457.

BELYEA, R. L.; STEVENS, B. J.; RESTREPO, R. J.; CLUBB, A.P. Variation in composition of by-product feeds. **Journal of Dairy Science**, v. 72, n. 9, p. 2339-2345, 1989.

BERNARD, J. K. Effect of raw or roasted whole soybeans on digestibility of dietary nutrients and milk production of lactating dairy cow. **J. Dairy Sci.**, Champaign, 73: 3231-3236, 1990.

BORGES, I., GONÇALVES, L.C., ZEOULA, L.M. et al. 1997. Influência da dieta sobre o desaparecimento in situ de algumas frações do caroço de algodão integral. In: **Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia**, 34, 1997, Juiz de Fora. **Anais**. Juiz de Fora: SBZ, 1997. v. 1, p. 40-42.

BRITO, R.M., SAMPAIO, A.A.M., VIEIRA, P.F., et al. 1997. Efeito de fontes protéicas associadas à silagem de milho no crescimento de bezerros mestiços Canchim **confinados** pós-desmama. In: **Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia**, 34, 1997, Juiz de Fora. **Anais**. Juiz de Fora: SBZ, 1997. v. 1, p. 337-339.

BRODERICK, G.A. & CRAIG, W.M. 1980. Effect of heat treatment on ruminal degradation and escape, and intestinal digestibility of cotton seed meal protein. **J. Nutr.**, 119:2381.

BUNGE ALIMENTOS. **Farelo de algodão de alta energia**. Disponível em < www.bungealimentos.com.br/nuticao/artigos > Acesso em fevereiro de 2009.

CALDAS NETO, S.F.; ZEOULA, L.M.; PRADO, I.N. do et al. Degradabilidade ruminal de concentrados compostos com milho, raspas de mandioca e resíduos de farinhas. In: **Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia**. 37, 2000. Viçosa. **Anais**. Viçosa: SBZ, 2000b, p.378.

CALDAS NETO, S.F.; ZEOULA, L.M.; PRADO, I.N. do et al. Mandioca e resíduos das farinhas na alimentação de ruminantes: digestibilidade total e parcial. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6 (Suplemento 1), p.2099-2108, 2000a.

CAMPOS NETO, O. & BEM, C.H. W. **Mandioca**. In: PEIXOTO, A. M. A.; MOURA, J. C. e FARIA, V. P. Utilização de resíduos culturais e de beneficiamento na alimentação de bovinos. Piracicaba: FEALQ, 1995. 215-228p.

- CAPPELLE, E.R. 2000. **Tabelas de composição dos alimentos, estimativa do valor energético e predição do consumo e do ganho de peso de bovinos.** Viçosa, MG: UFV, 2000. 369 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, 2000.
- CARVALHO, J.L.H. de. A parte aérea da mandioca na alimentação animal. **Informe Agropecuário**, v.10, n.119, p.29-36, 1984.
- CARVALHO, V.D. de; KATO, M. do S.A. Potencial de utilização da parte aérea da mandioca. **Informe Agropecuário**, v.13, n.145, p.23-27, 1987.
- CARVALHO, V.D. O ácido cianídrico em produtos da mandioca. **Informe Agropecuário**, v.13, n.145, p.88-91, 1987.
- CHILLIARD, Y. 1993. Dietary fat and adipose tissue metabolism in ruminants, pigs, and rodents: a review. **J. Dairy Sci.**, 76: 3897.
- CLARK, P. W.; ARMENTANO, L.E. Effectiveness of neutral detergent fiber in whole cottonseed and dried distillers grains compared with alfafa haylage. **J. Dairy. Sci.**, v. 73, p. 2644-2650, 1993.
- COPPOCK, C.E., MOYA, J.R., WEST, J.W., et al. 1985. Effect of lint on whole cottonseed passage and digestibility and diet choice on intake of whole cottonseed by Holstein cows. **J. Dairy Sci.**, 68: 1198.
- COPPOCK, C.E., LANHAM, J.K., HORNER, J.I. 1987. A review of the value and utilization of whole cottonseed, cottonseed meal and associative by products by dairy cattle. **Anim. Feed Sci. Technol.**, 18: 89.
- DERESZ, F.; FERNANDES, A. M.; MATOS, L. L. et al. Utilização da soja-grão crua na alimentação de vacas leiteiras de alta produção. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, 23 (6): 898-908, 1994.
- EMERY, R.S., HERDT, T.H. 1991. Lipid Nutrition. **Vet. Clin. N. Amer.**, Raleigh, v.7, n.2, p. 341-352.
- ENSMINGER, M.E., OLDFIELD, J.L., HEINEMANN, W.W. 1990. **Feed and Nutrition.** The Ensminger Publishing Company, Califórnia. 1990. 806 p.
- ESTEVES, S. N. Concentrados protéico-energéticos mais utilizados na formulação de rações para bovinos. In: XIV Semana do Estudante, São Carlos-SP: **EMBRAPA Sudeste.** p. 72-79, 2000.
- FREGADOLLI, F.L.; ZEOULA, L.M.; BRANCO, A.F. et al. Efeito das fontes de amido e nitrogênio de diferentes degradabilidades ruminais. 2. pH, Concentração de amônia no líquido ruminal e eficiência de síntese microbiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.870-879, 2001.
- FREIRE, R. M. M. **Sistema de Produção, 1:** cultivo de algodão herbáceo na agricultura familiar: subprodutos. 2 ed. ISSN 1678-8710. Versão eletrônica, set / 2006. Disponível em: www.sistemadeproducao.cnptia.embrapa.br. Acesso em 12 de maio de 2009.
- FROSI, R. A. M. Tratamento térmico do grão de soja para ruminantes. 2. Efeitos na digestibilidade intestinal in situ da proteína. In: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35, 1998, Botucatu. **Anais.** Botucatu: SBZ. p. 251-253. 1998.
- GERON, L.J.V. **Caracterização química, digestibilidade, fermentação ruminal e produção de leite em vacas alimentadas com resíduo de cervejaria nas rações.** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2006, 98p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, 2006.
- GONÇALVES, L. C.; BORGES, I. **Alimentos e alimentação de gado de leite.** p. 16-20, 1997.

- GORDON, F.J., FORBES, T.J. 1970. The associative effect of level of energy and protein intake in dairy cow. **J. Dairy Res.**, London, v. 37: 481-491, 1970.
- GRASSER, L. A. ;FADEL, J. G.; GARNETT, I. *et al.* Quantitative and economic importance of nine selected by-products used in California dairy rations. **J. Dairy Sci.**, v. 78, p. 962-971, 1995.
- HARRIS JR, B.; STAPLES, C. R. Vegetable proteinmead by-product feedstuffs for Dairy Cattle. **Dairy Science Handbook** – University of Florida, p. 18-19, 1994.
- HOLZER, Z., AHARONI, Y., LUBIMOV, V. *et al.* The feasibility of replacement of grain by tapioca in diets for growing-fattening cattle. **Anim. Feed Sci. Techn.**, 64:133-141, 1997.
- IBGE - **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola - LSPA**, maio/2008; FGV - Preços Recebidos pelos Produtores, março/2008.
- IPHARRAGUERRE, I. R.; CLARK, J. H. Soyhulls as an alternative feed for lactating dairy cows: A review. **Journal of Dairy Science**, v.86, p.1052-1073, 2003.
- JENKINS, T.C. 1993. Lipid metabolism in the rumen. **J. Dairy Sci.**, 76: 3851.
- JORGE, J.R.V; ZEOULA, L.M.; PRADO, I.N. do. *et al.* Substituição do Milho pela Farinha de Varredura (Manihot esculenta, Crantz) na Ração de Bezerros Holandeses. 2. Desempenho e parâmetros sanguíneos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.192-204, 2002a.
- JORGE, J.R.V; ZEOULA, L.M.; PRADO, I.N. do. *et al.* Substituição do Milho pela Farinha de Varredura (Manihot esculenta, Crantz) na Ração de Bezerros Holandeses. 2. Digestibilidade e Valor Energético. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.205-212, 2002b.
- KRISHNAMOORTHY, U., SNIFFEN, C.J., STERN, M.D. *et al.* 1983. Evaluation of a mathematical model of rumen digestion and in vitro simulation of rumen proteolysis to estimate the rumen-undegraded nitrogen content of feedstuffs. **Br. J. Nutr.**, 50:555.
- LOPES, H.O. da S. **Suplementação de baixo custo para bovinos: mineral e alimentar**. Brasília: Embrapa-SP, 1998. 107p.
- LUBIS, D., VAN HORN, H.H., HARRIS, JR. *et al.* 1990. Response of lactating dairy cows to protected fats or whole cottonseed in low or high forage diets. **J. Dairy Sci.**, 73: 3512.
- MARQUES, J. de A.; PRADO, I.N. do; ZEOULA, L.M. *et al.* Avaliação da Mandioca e Seus Resíduos Industriais em Substituição ao Milho no Desempenho de Novilhas Confinadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1528-1536, 2000.
- MARTINS, A. de S.; PRADO, I.N. do; ZEOULA, L.M. *et al.* Digestibilidade Aparente de Dietas Contendo Milho ou Casca de Mandioca como Fonte Energética e Farelo de Algodão ou Levedura como Fonte Protéica em Novilhas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.269-277, 2000.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Departamento de Promoção Internacional do Agronegócio – **Agronegócio brasileiro: desempenho do comércio exterior**. Brasília, Novembro de 2006.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Secretaria do Conselho do Agronegócio - Câmara Setorial da Cadeia Produtiva da Mandioca e Derivados - **Diretrizes para elaboração do plano estratégico da mandioca**. Brasília, Novembro de 2005.
- MOHAMED, O. E.; SATTER, L. D.; GRUMMER, R. R. *et al.* Influence of cottonseed and soybeans na milk production and composition. **J. Dairy Sci.**, Champaign, v.71, n.10, p. 2677-2688, 1988.

- MORA, P. J. D. **Utilização de diferentes níveis de grão de soja (*Glycine max L.*) cru moído em rações concentradas e determinação de energia líquida da selagem de milho (*Zea mays L.*) para vacas em lactação.** Viçosa, MG: UFV, 1995. 104 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1995.
- MOURO, G.F.; BRANCO, A.F.; MACEDO, F.A.F. de et al. Substituição do milho pela farinha de mandioca de varredura em dietas de cabras em lactação: Produção e composição do leite e digestibilidade dos nutrientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1(suplemento), p.475-483, 2002.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle.** 7ª Revised ed. Washington, National Academy Press, D.C., 2001. 381 p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle.** 6ª Revised ed. Washington, National Academy Press, D.C., 1989. 157 p.
- NUNES, I.J. **Cálculo e avaliação de rações e suplementos.** Belo Horizonte: FEP-MVZ, 1998. 185p.
- PALMQUIST, D. L.; JENKINS, T. C. Fat in lactation rations: Review. **J. Dairy Sci.**, Champaign, v. 63, n.1, p. 1-14, 1980.
- PALMQUIST, D.L., JENKINS, T.C. 1980. Fat in lactation rations: review. **J. Dairy Sci.**, 63: 1.
- PEDROSO, A. M. Resíduo agrícola. São Paulo: DBO Editores Associados Ltda. **Revista Mundo do Leite**, número 29, 2008.
- PEREIRA, J.P. Utilização de raspas de resíduos industriais da mandioca na alimentação bovina. **Informe Agropecuário**, v.13, n.145, p.28-41, 1987.
- PEREIRA, L. G. R.; MORAES, S. A.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; ARAÚJO, G. G. L.; VOLTOLINI, T. V. Usos de Co-produtos da agroenergia na alimentação animal. In: **Alternativas Alimentares para Ruminantes II**, editado por MUNIZ, E. N. et al. Aracajú: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2008. 267p.
- PRADO, I.N. do; MARTINS, A. de S.; ALCALDE, C.R. et al. Desempenho de novilhas alimentadas com rações contendo milho ou casca de mandioca como fonte energética e farelo de algodão ou levedura como fonte protéica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.278-287, 2000.
- QUADROS, A.R.B.; MOREIRA, I, PAIANO, D. et al. Avaliação nutricional da casca de soja integral ou moída, ensilada ou não, para suínos em fase de crescimento. **Acta Scientiarum Animal.** v.29, n.1, p.31-38, 2007.
- RABELLO, T. G. **Grão de soja moído na alimentação de vacas lactantes.** Viçosa, MG: UFV, 1995. 114 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1995.
- RABELLO, T. G.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, J. F. C. et al. Grão de soja moído na alimentação de vacas lactantes 2. Digestão total e parcial dos nutrientes. In: **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, 25 (1): 142-152, 1996.
- RAMOS, P.R.; PRATES, E.R.; FONTANELLE, R.S. et al. Uso do bagaço de mandioca em substituição ao milho no concentrado para bovinos em crescimento. 2. Digestibilidade Aparente, Consumo de Nutrientes Digestíveis, Ganho de Peso e Conversão Alimentar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.300-305, 2000a.
- RAMOS, P.R.; PRATES, E.R.; FONTANELLE, R.S. et al. Uso do bagaço de mandioca em substituição ao milho no concentrado para bovinos em crescimento. 1. Consumo de Matéria Seca, Matéria Orgânica e Proteína Bruta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.295-304, 2000b.
- RANDEL, R.D. 1996. Effects of diets containing free gossypol on follicular development, embryo recovery and corpus luteum function in Brangus heifers treated with bFSH. **Theriogenology**, 45 (5): 911.

- RANDEL, R.D., CHASE, C.C., WYSE, S.J. 1992. Effect of gossypol and cottonseed products on reproduction in mammals. **J. Anim. Nutr.**, 70: 1628.
- RANGEL, A.H. do N.; LEONEL, F de P.; DIVINO, M.R. et al. Mandioca na alimentação de ruminantes. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.3, n.2, p.01-12, 2008
- ROGERS, G.M., POORE, M.H. 1995. Optimal feeding management of gossypol containing diets for beef cattle. **Vet. Med.**, 90: 994.
- SAMPAIO, A.A.M., BRITO, R.M., VIEIRA, P.F., et al. 1997b. Efeito de fontes protéicas associadas à silagem de milho na terminação de bezerros mestiços Canchim confinados pós-desmama. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. **Anais**. Juiz de Fora: SBZ, 1997. v. 1, p. 289-291.
- SAMPAIO, A.A.M., BRITO, R.M., VIEIRA, P.F., et al. 1997a. Efeito da fonte protéica no desempenho, características da carcaça e economicidade de bezerros confinados pós-desmama. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. **Anais**. Juiz de Fora: SBZ, 1997. v. 1, p. 337-339.
- SAMPAIO, A.O.; OLIVEIRA, J.S e; COSTA, J.L. et al. Conservação de forrageiras e pastagens. In: BRESSAN, M.; FURLONG, J.; PASSOS, L.P. (Coord.). **Trabalhador na bovinocultura de leite**: manual técnico. Belo Horizonte: SENAR/MG/EMBRAPA, 1997. p. 67-100.
- SATTER, L.D., REIS, R.B. 1997. Milk production under confinement conditions. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. **Anais**. Juiz de Fora: SBZ, 1997. v. 1, p. 194-230.
- SILVA, A. G. Algodão, amendoim e soja. In: 6º Simpósio sobre Nutrição de Bovinos. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, p. 47-72, 1995.
- SILVA, A. G. Algodão, amendoim e soja. In: 6º **Simpósio sobre Nutrição de Bovinos. Anais**. Piracicaba: FEALQ, p. 47-72, 1995 a.
- SILVA, A. G. Soja na alimentação de ruminantes. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. **Nutrição de bovinos. Conceitos básicos e aplicados**. Piracicaba: FEALQ. p. 339-358, 1995b.
- SILVA, C. M. A. P. **Produção e composição do leite, variação de peso corporal e digestibilidade em vacas alimentadas com ração contendo grão de soja moído no concentrado**. Viçosa, MG: UFV, 1997. 72 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1997.
- SMITH, N.E., COLLAR, L.S., BATH, D.L. et al. 1981. Digestibility and effects of whole cottonseed fed to lactating cows. **J. Dairy Sci.**, 64: 2209.
- SMITH, W.A., HARRIS, JR., VAN HORN, H.H. et al. 1993. Effects of forage type on production of dairy cows supplemented with whole cottonseed, tallow, and yeast. **J. Dairy Sci.**, 76: 205.
- SMITH, W.A., HARRIS, JR., 1992. The influence of forage type on the production response of lactating dairy cows supplemented with different types of dietary fat. **Prof. Anim. Sci.**, 8: 7.
- SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VANSOEST, P. J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II carbohydrate and protein availability. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.70, p. 3562-3577, 1992.
- STAPLES, C.R. 2001. Estratégias de suplementação de gordura em dietas de vacas em lactação. In: 2º SINLEITE, 2001, Lavras. **Anais**. Lavras, UFLA, 2001. p. 179-197.
- STERN, M. D.; SANTOS, K. A.; SATTER, L. D. Protein degradation in rumen e aminoacid absorption in small intestine of lactating dairy cattle fed heat-treated soybeans. **J. Dairy Sci.**, Champaign, v. 68, n.1, p. 45-56, 1985.

- TELES, F. F. Técnica de liberação do HCN e toxidez cianogênica das mandiocas. **Informe Agropecuário**, v.13, n.145, 18-22, 1987.
- TICE, E. M.; EASTRIDGE, M. L.; FIRKINS, J. L. Raw soybeans and reasted soybeans of different particle sizes. 1. Digestibility and utilization by lactating cows. **J. Dairy Sci.**, Champaign, v. 76, n.1, p. 224-235, 1993.
- TIESENHAUSEN, I.M.E.V. Von. O feno e a silagem da rama de mandioca na alimentação de ruminantes. **Informe Agropecuário**, v.13, n.145, p.42-52, 1987.
- VALADARES FILHO, S. C. Nutrição, avaliação de alimentos e tabelas de composição de alimentos para bovinos. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 37. **Anais dos Simpósios...** Viçosa: SBZ. p. 267-337, 2000.
- VALADARES FILHO, S. de C. 2000. Nutrição, avaliação de alimentos e tabelas de composição de alimentos para bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa-MG. **Anais**. Viçosa-MG: SBZ [2000]. CD-ROM. Palestras.
- VALADARES FILHO, S.C. 2002. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. 1ª ed. Viçosa: UFV; DZO. 297 p.
- VALADARES FILHO, S.C., PAULINO, P.V.R., MAGALHÃES, K.A. et al. 2002. Modelos nutricionais alternativos para otimização de renda na produção de bovinos de corte. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2002, Viçosa... **Anais**. Viçosa, DZO-UFV, Viçosa, 2002. p. 197-254.
- VALADARES FILHO, S.C.; MAGALHÃES, K.A.; ROCHA JÚNIOR, V.R. et al. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. 2 ed. Viçosa: UFV, 2006, 329 p.
- VAN SOEST, P.J. 1994. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2 ed. Ithaca: Cornell University Press. 476 p.
- VANDIJK, H. V.; O'DELL, G. D.; PERRY, P. R. et al. Extruded versus raw ground soybeans for dairy cow in early lactation. **J. Dairy Sci.**, v.66, n.12, p. 2521-2525, 1983.
- VILELA, D.; J.; LEITE, J. L. B.; RESENDE, J. C. Políticas para o leite no Brasil: passado, presente e futuro. In: Santos, g. t.; Jobim, C. C.; Damasceno, J. C. Sul-Leite Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil, 2002, Maringá. **Anais**. Maringá: UEM / DZO – NUPEL, 2002.
- VILLAÇA, M., EZEQUIEL, J.M.B. 1997. Níveis de caroço de algodão para vacas leiteiras em produção recebendo silagem de milho como volumoso exclusivo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. **Anais**. Juiz de Fora: SBZ, 1997. v. 1, p. 287-289.
- VILLELA, S.D.J.; VALADARES FILHO, S.C.; COELHO DA SILVA J.F.; LEÃO, M.I. 1996. Caroço de algodão para vacas leiteiras. I. Consumo de nutrientes, produção e composição do leite. **Rev. Bras. Zootec.**, 25 (2): 298-308.
- ZAMBOM, M.A.; SANTOS, G.T.; MODESTO, E.C. et al. Valor nutricional da casca do grão de soja, farelo de soja, milho moído e farelo de trigo para bovinos. **Acta Scientiarum Animal**, v.23, n.4, p.937-943, 2001.
- ZANETTI, M.A., VAZ, A.F., PEREIRA, E. et al. 1997. Diferentes fontes de proteína para bovinos em regime de engorda em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. **Anais**. Juiz de Fora: SBZ, 1997. v. 1, p. 277-279.
- ZEOULA, L. M. e CALDAS NETO, S. F. Recentes avanços em amido na nutrição de vacas leiteiras. In: TEXEIRA, J.C.; SANTOS, R.A.; DAVID, F.M. e TEIXEIRA, L.F.A.C. SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM BOVINOCULTURA DE LEITE: NOVOS CONCEITOS EM NUTRIÇÃO, 2. **Anais**. Lavras: UFLA-FAEPE, 2001. 298p. 249-284p. 2001.



Pardo Suíço – Fazenda Fontes. Monte Alegre/RN



Pardo Suíço – Fazenda Fontes. Monte Alegre/RN

ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS LEITEIROS

Otto Anderson de Brito Crizanto¹
Geraldo Nascimento Aguiar Júnior²
Fernando Viana Nobre³
Adriano Henrique do Nascimento Rangel⁴

1 – INTRODUÇÃO

Quando se pensa em alimentação de bovinos leiteiros, imediatamente deve-se ter em mente que esses animais necessitam, na composição de sua dieta, de água, volumosos, concentrados, suplementos, vitamínicos e minerais.

O equilíbrio entre esses fatores fará com que os animais exteriorizem todo o potencial produtivo que possuem. De acordo com seu grau de importância para a produção de leite, podem-se enumerar esses nutrientes na seguinte ordem: água, energia, proteínas, minerais e vitaminas.

No decorrer deste capítulo, fala-se de forma simplificada de alguns fatores que interferem, de alguma forma, na alimentação dos bovinos leiteiros.

Começa-se por detalhar a classificação dos alimentos; depois, fala-se sobre os principais nutrientes e, por fim, aborda-se o manejo alimentar, ou seja, as principais práticas que interferem na alimentação dos bovinos.

2 – CLASSIFICAÇÕES DOS ALIMENTOS

Os alimentos são divididos em categorias, de acordo com o critério da Associação

Americana Oficial de Controle de Alimentos (AAFCO) e do Conselho Nacional de Pesquisas dos EUA (NCR):

2.1 – ALIMENTOS VOLUMOSOS

São aqueles de baixo teor energético, com altos teores de fibra. Possuem menos de 60% de NDT e/ou mais de 18% de fibra bruta (FB). Podem ser divididos em secos e úmidos. São os de mais baixo custo na propriedade. Os mais usados para os bovinos são as pastagens nativas ou artificiais (braquiárias e “panicuns”, em sua maioria), capineiras (capim elefante), silagens (capim, milho, sorgo), cana-de-açúcar, bagaço de cana hidrolisado, fenos de gramíneas, restos de culturas etc.

2.2 – ALIMENTOS CONCENTRADOS

São aqueles com menos de 18% de FB e/ou alto teor de energia (mais de 60% de NDT) e podem ser divididos em:

➤ **Concentrados Energéticos:** alimentos concentrados com menos de 20% de proteína bruta (PB). Ex: milho, sorgo, trigo, melaço, polpa cítrica, sebos e gordura animal;

➤ **Concentrados Proteicos:** alimentos concentrados com mais de 20% de PB. Ex: farelo de soja, farelo de algodão, farelo de girassol, caroço de algodão, cama de frango, farinhas de sangue, de peixe, carne e ossos (sendo a cama e as farinhas, atualmente, proibidas pelo Ministério da Agricultura para uso em ruminantes).

¹ Zootecnista, COOPAGRO. E-mail: ottocrizanto@hotmail.com

² Zootecnista, Especialista em Bovinocultura Leiteira. E-mail: geraldo.natal@ranchoalegre.com.br

³ Engenheiro Agrônomo, Mestre em Produção Animal, COOPAGRO, Consultor do SEBRAE-RN. E-mail: fernandoviana@coopagro.coop.br

⁴ Prof. Dr. SC da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, COOPAGRO. E-mail: adrianohrangel@yahoo.com.br

2.3 – MINERAIS

Os minerais requeridos em gramas (g) são chamados de macrominerais, grupo que inclui o cálcio (Ca), fósforo (P), sódio (Na), cloro (Cl), potássio (K), magnésio (Mg) e enxofre (S). Os macrominerais são componentes estruturais importantes dos ossos e outros tecidos e são, também, constituintes valiosos dos fluidos corporais, tendo o papel fundamental na manutenção do balanço ácido-base, pressão osmótica, potencial elétrico das membranas e transmissão nervosa (NRC, 2001). A concentração de macrominerais na dieta é descrita em % da MS – matéria seca.

Por sua vez, os minerais requeridos em miligramas (mg) ou microgramas (μg) são os microminerais, incluindo o cobalto (Co), cobre (Cu), iodo (I), ferro (Fe) manganês (Mn), molibdênio (Mo), selênio (Se) e zinco (Zn) e, talvez, cromo (Cr) e flúor (F). Este grupo de compostos está presente nos tecidos corporais em concentrações pequenas, servindo como componentes de metaloenzimas ou atuando como cofatores enzimáticos, além de componentes de hormônios do sistema endócrino. A concentração de microminerais na MS da dieta é dada em ppm, o mesmo que mg/kg de MS. (PEREIRA, 2008).

- ★ **Maiores informações a respeito de minerais são oferecidas no capítulo “Suplementação Minerais em Bovinos Leiteiros”, desta publicação.**

2.4 – VITAMINAS

As vitaminas são compostos orgânicos que devem estar presentes na ração, mesmo em quantidades ínfimas, a fim de que a saúde do animal seja assegurada. As funções das diversas vitaminas são resumidas a seguir:

- ★ Vitamina A – protege a visão; intervém no metabolismo proteico; mantém a integridade dos epitélios; é necessária para a normalidade da reprodução e do crescimento;

- ★ Vitaminas D – são chamadas antirraquíticas e exercem importantes funções no metabolismo fosfo-cálcico;
- ★ Vitaminas E – suas funções estão relacionadas com a fertilidade e a normalidade dos tecidos conjuntivos, nervoso e hepático. Desenvolve ação antioxidante;
- ★ Vitaminas K – influenciam a coagulação do sangue, pois exercem ação anti-hemorrágica.

As vitaminas antes referidas (A, D, E e K) devem ser incorporadas às rações dos bovinos, pois não são sintetizadas por eles. Ao contrário, as vitaminas B e C são produzidas (sintetizadas) pelos bovinos; não necessitam, portanto, de serem incluídas nas rações (JARDIM, 1976).

Andrigueto (1985), a respeito de vitaminas, faz as seguintes considerações:

Basicamente, são as vitaminas A, D e E que apresentam necessidade de serem suplementadas para os bovinos. As demais, vitamina K e do Complexo B são sintetizadas, naturalmente, por esses animais no rúmen.

Geralmente, essa suplementação se dá por vias injetáveis, tendo em vista a complexidade de se balancear, numa fazenda, uma dieta com níveis adequados de vitaminas. Quando utilizadas nas rações, são apresentadas sob a forma em pó, geralmente associadas à pré-mixes.

Vitamina A

A vitamina A, geralmente, é relegada ao segundo plano por quem trabalha com nutrição. A razão básica desta afirmação deve-se ao fato de que as pastagens apresentam abundância de carotenóides (pró-vitamina A), durante o período quente e chuvoso do ano; caindo drasticamente os teores na forragem durante o período seco.

Para animais em regime de confinamento, praticamente todos os alimentos passíveis de serem utilizados contêm pouca ou nenhuma vitamina A (fenos, silagem, bagaço, capineiras, concentrados). Necessitando, portanto, de uma suplementação mais frequente.

Estes fatos sugerem que, durante o período crítico do ano (seca), o aporte nutricional de vitamina A é muito pequeno ou mesmo nulo; ficando os animais dependentes das reservas hepáticas acumuladas durante o período chuvoso. Em termos práticos, acredita-se que as reservas hepáticas acumuladas possuem capacidade de ação de 2 a 4 meses. Como, geralmente, o nosso período seco é superior a 8 meses, então será preciso fazer uma suplementação desta vitamina anualmente.

São funções da vitamina A: a participação na membrana celular de células receptoras de luz na retina; proteção dos epitélios (pele, mucosa conjuntiva, brônquica, vesical, uterina, germinativa nos machos e vaginal nas fêmeas); desenvolvimento do sistema nervoso e imunológico; desenvolvimento ósseo; controle da pressão normal do fluído cérebro-espinhal; controle de reprodução e desenvolvimento embrionário. Sua carência ocasiona distúrbios graves no término da gestação, podendo ocorrer reabsorção fetal e natimortos.

A deficiência de vitamina A ocasiona, ainda, cegueira noturna, xeroftalmia, papiloedemas, convulsões e muitos problemas reprodutivos. A vitamina A ainda atua, com elevada importância, na resistência às doenças e ao estresse.

Os bezerros, de um modo geral, são muito susceptíveis à deficiência de vitamina A, por nascerem com baixas reservas.

Vitamina D

Segundo o NCR, a vitamina D atua estimulando a absorção de cálcio e fósforo na mucosa intestinal, no seu transporte sanguíneo, na mobilização e fixação nos ossos. Em

condições normais, as necessidades de vitamina D são supridas por síntese na derme dos animais expostos à luz solar. A ocorrência de carência de vitamina D em animais criados em pasto em regiões tropicais é muito rara.

Vitamina E

A vitamina E é chamada também de vitamina da reprodução, tamanha a sua importância para esta função. Ela participa da produção de hormônios tireotróficos, adrenocorticotróficos e gonadotrofinas, estando, direta e indiretamente, envolvida com o crescimento e reprodução.

Esta vitamina é encontrada em pequenas quantidades em muitas plantas, sementes de oleaginosas e no leite integral, sendo que tocoferol é o representante da vitamina E mais encontrado nos alimentos.

A vitamina E, também, não é armazenada em grandes quantidades no organismo. Ela atua na proteção da vitamina A do organismo, evitando sua oxidação, no metabolismo da energia, nos ácidos nucleicos e aminoácidos e na síntese de ácido-ascórbico. Portanto, uma deficiência de vitamina E pode induzir a uma deficiência de vitamina A, mesmo em dietas contendo níveis adequados desta vitamina.

Os principais problemas decorrentes da carência desta vitamina são a doença do músculo branco (distrofia muscular nutricional), em conjunto com o metabolismo do selênio; crescimento retardado; abortos e retenção de placenta.

2.5 – ADITIVOS

A FAO definiu aditivo como “uma substância não nutritiva adicionada a um alimento, geralmente em pequenas quantidades, para melhorar sua aparência, sabor, textura ou sua conservação”; isto, tendo como objetivo melhorar o desempenho animal, sem, no entanto, prejudicar a alimentação humana.

Na alimentação dos animais domésticos, embora o assunto seja, ainda, controvertido em alguns pontos, é necessária uma definição mais ampla, visto que os aditivos são utilizados, também, com outras finalidades – estimulantes, terapêuticos e nutritivos (JARDIM, 1976).

Segundo Morais *et al.* (2006), inúmeras pesquisas mais recentes evidenciam “que há uma grande variedade de aditivos alimentares com potencial para influenciar alguns componentes do metabolismo do rúmen, incluindo inibidores de metano, de proteólise, de deaminação, antibióticos, agentes defaunantes, enzimas microbianas, alimentação com ácidos graxos e lipídios, agentes tamponantes e saliva artificial, aumento na produção de propionato por ionóforos, probióticos, aditivos microbianos e surfactantes não-iônicos”.

Os mesmos autores destacam os principais aditivos, com efeito no metabolismo do nitrogênio e da energia: ionóforos, aditivos microbianos (probióticos), suplementação com ácidos graxos, lecitinas, ácidos orgânicos e extratos naturais de plantas. Por último, os autores afirmam que “vários aditivos apresentam potencial para manipular o ambiente ruminal, diminuindo a excreção de compostos nitrogenados e a emissão de metano que, além de representarem ineficiência do processo fermentativo do rúmen, constituem-se em importantes fontes de poluição ambiental. Com exceção dos ionóforos, que já têm seu mecanismo de ação bem definido, existe a necessidade de mais estudos para estabelecer teores adequados de suplementação, interações aditivo/microbiologia e entre os componentes da dieta, tipo de dieta, tipo de animal e, principalmente, ação a longo prazo”.

Pelo exposto, ficou evidenciada a importância dos aditivos na alimentação dos ruminantes, inclusive de bovinos leiteiros. No entanto, o uso desses produtos deve ser revestido de alguns cuidados – orientação adequada de uso por profissional capacitado; origem dos

produtos com garantia de fabricantes capacitados e idôneos; administração correta conforme recomendações dos fabricantes.

3- PRINCIPAIS NUTRIENTES

3.1– ÁGUA

Tendo em vista a grande variedade de suas funções e a importância de seus requisitos, a água pode ser considerada o nutriente essencial mais importante para os animais.

A água é o maior constituinte do corpo. O animal pode perder até 100% de toda a gordura e acima de 50% da proteína corpórea e sobreviver. Entretanto, a perda de 10 a 12% da água corporal pode resultar em sua morte, variando entre as espécies e a capacidade de perdê-la. O jumento, provavelmente, está entre os mais resistentes, pois sobrevive a perdas hídricas acima de 30% do seu peso. Quando as perdas de água equivalem a 5% ou mais do peso corpóreo dos animais, tem-se um quadro de desidratação, o que, quando agravado, pode levar o animal a óbito. Do ponto de vista econômico, a água representa o nutriente de mais baixo custo, no entanto, fisiologicamente essencial no metabolismo.

3.1.1 – Propriedades da água

A água exerce as seguintes funções no organismo:

- Constituinte ativo e estrutural e não, meramente, um solvente das substâncias presentes no corpo;
- Componente corporal com maior taxa de reciclagem e compreende cerca de 70% da carcaça desengordurada dos animais adultos, variando pouco nos mamíferos;
- Veículo dos nutrientes na digestão, absorção, transporte para as células e excreção;

- Atua na secreção de hormônios, enzimas e outras substâncias bioquímicas, e na manutenção da pressão osmótica intracelular e no equilíbrio ácido-básico:/homeostase orgânica;
- Constituinte principal de líquidos orgânicos particulares (sinóvia, fluido aquoso, cefalorraquidiano, perlinfa e amniótico), exercendo ação lubrificante e de proteção;
- Regulador da temperatura corporal.

3.1.2 – Fontes de água

- Água de bebida: é a principal fonte de água para os animais, devendo ser limpa e livre de contaminação;
- Água coloidal: representa a água contida nos alimentos;
- Água metabólica: resultante da oxidação dos nutrientes nos tecidos, refere-se à água formada durante o processo de oxidação dos H₂ contidos nas proteínas, carboidratos e gorduras no metabolismo orgânico. As gorduras produzem maior quantidade de

água metabólica do que os carboidratos e proteínas.

3.1.3 – Consumo de água

Pode-se estabelecer que um animal necessita quatro vezes mais água do que alimento, peso a peso (NUNES, 1998). Essa citação representa muito bem a importância desse nutriente na alimentação animal.

Dos animais domésticos, a vaca leiteira é a que mais sofre com a privação de água. Primeiramente, pela grande excreção no leite; depois, pelo fato de seu corpo conter, em média, de 55 a 70% de água. Em altas temperaturas, esses animais recusam alimento, a partir do quarto dia de privação de água e a perda de peso pode chegar a 16%.

O aumento da temperatura ambiente eleva o consumo de água, sendo de 27 a 30°C a faixa em que ocorre diferença marcante de consumo. O aumento da umidade ambiente reduz o consumo de água, porque reduz a evaporação corporal. Dietas com alto conteúdo de fibra indigestível promovem grandes perdas de água nas fezes, o que aumenta a ingestão de água (NUNES, 1998).

Tabela 1 – Consumo de água pelo gado leiteiro, nas condições do Brasil Central

Categorias	Consumo (litros/cab/dia)	Desvio Padrão
Vacas em lactação	62,5	15,6
Vacas e novilhas no final da gestação	50,9	12,9
Vacas secas e novilhas gestantes	45,0	12,9
Novilhas em idade de inseminação	48,8	14,4
Fêmeas desmamadas até a inseminação	29,8	7,2
Bezerros lactantes (em baias)	1,0	0,4
Bezerros lactantes (a pasto)	11,2	3,0

Fonte: Nunes (1998).

A água é o constituinte mais abundante no organismo animal. As necessidades diárias de água variam de acordo com a espécie e o tipo de exploração: por exemplo, o bovino de corte consome de 26 a 66 litros/dia. Considerando-se bovinos jovens de dois anos, a necessidade mínima é de 45 litros/cab/dia ou cerca de 8-9 litros/100kg de peso vivo, em condições de manejo adequado. Vacas leiteiras, de 38 a 110 litros. Vacas em lactação, até 140 litros. Cavalo de 30 a 45 litros. Égua em lactação, até 57 litros. Caprinos e ovinos, de 3,5 a 15 litros/dia.

O consumo de água por vacas em lactação depende de vários fatores: estado fisiológico, produção de leite, peso corporal, raça, consumo de matéria seca, composição na dieta, clima, ambiente e qualidade da água.

Por isso, deve-se ter grande cuidado com vacas em lactação, pois quanto maior a produção, maior será o consumo de água. Não se esquecendo, ainda, das fêmeas em gestação. Assim como existe o consumo, a água ingerida será eliminada pelos rins (na urina), pelo trato gastrointestinal (nas fezes) e, ainda, com o ar expirado (pelos pulmões) ou pelo suor perdido pela pele.

Não se pode esquecer que as vacas leiteiras são animais preguiçosos. Por esta razão, precisam sempre ter cochos de água por perto, sob pena de serem submetidas a estresse hídrico, mesmo com água à disposição.

3.1.4 – Qualidade da água

Um dos fatores importantes e que se deve levar em consideração no fornecimento de água aos animais é a qualidade, tanto biológica quanto físico-química.

Deve-se atentar para certas características que afetam a qualidade, tornando-a imprópria para o consumo, que são: a presença de minerais tóxicos como flúor, selênio, ferro e molibdênio, que podem causar distúrbios sérios nos rebanhos.

Uma concentração de 2% de sal comum (cloreto de sódio) na água pode ser considerada tóxica para bovinos.

A água deve ser incolor, inodora e insípida para ser considerada adequada para bebida. O pH ideal é o que esteja próximo da faixa de neutralidade (pH 7,0). Valores acima de 7,6 indicam alcalinidade, podendo apresentar níveis elevados de cálcio e magnésio. A dureza diz respeito à presença de níveis elevados de cálcio e magnésio, tornando a água imprópria para consumo. A presença de bactérias na água indica matéria orgânica e/ou contaminação fecal (coliformes), havendo necessidade de tratamento (cloração). A presença de parasitas na água, por contaminação dos próprios animais, também a torna imprópria para o consumo.

3.1.5 – Fornecimento de água para os bovinos

No que diz respeito ao fornecimento, a água deve estar sempre disponível aos animais, sobretudo às vacas leiteiras. O ideal é que a água seja fornecida em cochos. Águas paradas, localizadas nas pastagens, nos lugares mais baixos, (muitas vezes aprofundados por meio de tratores para aumentar o volume, durante o período das chuvas) sem renovação, principalmente no período seco do ano, são impróprias para o consumo. Nesses reservatórios, os animais entram, defecam e urinam, podendo provocar contaminação por diferentes doenças, como brucelose, tuberculose, febre aftosa e outros agentes, comprometendo a saúde dos animais. Por outro lado, a água corrente também pode ser fator de contaminação, seja por agrotóxicos e/ou bactérias, principalmente se originária de localidades onde não há cuidados com o destino dos animais doentes ou carcaças. Sem o devido destino, poderão ser levados aos riachos pelas chuvas e contaminar a água.

Por isso, para administrar água limpa aos animais, devem-se procurar métodos seguros,

como bebedouros dimensionados corretamente (onde se utilizam em média 20 cm linear por cabeça) e providos de boias, com vazão suficiente para atender todo o rebanho. Essas instalações devem ser lavadas e desinfetadas com frequência, para que os animais sempre recebam água limpa e tratada. Para estimular o máximo consumo d'água (o que tem efeito positivo no nível de produção diária de leite), recomenda-se que:

- Os pontos d'água (bebedouros) sejam instalados a pequenas distâncias. No caso de vacas em lactação, a distância máxima, no curral/piquete, não deve ultrapassar os 15 a 20 metros;
- Seja disponibilizado um bebedouro para, no máximo, 25 a 30 vacas em lactação; e em torno de 20 cm de cocho (bebedouro) por vaca;
- Os locais de instalação dos bebedouros sejam amplos, higiênicos e de fácil acesso.

3.2 – PROTEÍNAS

As proteínas são chamadas de nutrientes plásticos, porque são empregadas no corpo para a formação de tecidos, durante o crescimento e para reposição das células, continuamente em renovação. São encontradas nos músculos, ossos, tendões, sangue, unhas, pele e pelos.

Todas as categorias de animais têm necessidade de proteínas, para diversos fins: o animal novo, para o desenvolvimento; a fêmea em gestação, para o crescimento do feto e dos órgãos ligados à reprodução e à lactação; a vaca em lactação, para a produção de leite; todos os animais, para a manutenção do peso e para cobrir as necessidades decorrentes da elaboração de enzimas e hormônios; os indivíduos convalescentes de doenças e ferimentos, para recuperação do estado normal.

Durante a digestão, as proteínas dos alimentos são desdobradas em aminoácidos, que,

em seguida, são recombinados e formam as proteínas necessárias ao organismo. Alguns aminoácidos são sintetizados pelos animais, mas outros precisam ser incorporados na ração, porque não podem ser elaborados (sintetizados) pelo organismo. Esses são chamados de aminoácidos essenciais. As proteínas, que possuem os aminoácidos essenciais em quantidade e proporções adequadas, são consideradas como sendo de boa qualidade ou de alto valor biológico, como as que se encontram em alguns alimentos de origem animal: carne, leite, ovos e pescado. Os ruminantes adultos podem dispensar proteínas de origem animal, porque aproveitam muito bem as de origem vegetal. O ruminante novo, no entanto, é incapaz de sintetizar aminoácidos e precisa receber, na ração, proteínas de boa qualidade, porque não pode, ainda, utilizar com eficiência as proteínas de origem vegetal. (JARDIM, 1976).

Proteínas são macromoléculas presentes nas células, com funções diversas como componentes estruturais, funções enzimáticas, funções hormonais, recepção de estímulos hormonais e armazenamento de informações genéticas. As proteínas são compostas de unidades formadoras, os aminoácidos, unidas por ligações peptídicas. Estas são chamadas de proteínas simples. Também ocorrem no organismo as chamadas proteínas complexas, ou seja, que contêm, além dos aminoácidos, outros compostos, como grupo heme (heme proteínas), lipídeos (lipoproteínas) e açúcares (glicoproteínas).

Apesar de ocorrerem, na natureza, aproximadamente 300 aminoácidos distintos, apenas 20 deles estão presentes nas proteínas de microorganismos, plantas e animais (SANTOS, 2006).

As exigências, em termos de percentual de proteínas nas misturas concentradas vão depender, sobretudo, da maior ou menor riqueza delas (as proteínas) nos alimentos volumosos - forragens, silagens e fenos. Quanto maior o teor de proteínas nos volumosos, menor deverá ser nas

misturas concentradas. Daí porque as misturas concentradas variam muito de composição proteica - de cerca de 15% de PB (proteína bruta) até valores em termo de 20 - 22% de PB. Convém destacar que, em virtude da grande melhoria produtiva dos rebanhos leiteiros, as recomendações mais frequentes são no sentido de que as vacas em lactação recebam rações com níveis mais altos – 18 a 22% e até mais (25% para grandes produtoras, no pico de lactação).

3.3 – ENERGIA

A energia é o produto da digestão e do aproveitamento, pelo organismo animal, de nutrientes diversos – carboidratos (principalmente amido, açúcares e celulose), lipídeos ou graxas e proteínas.

Jardim (1976) afirma:

“Nas análises dos alimentos, são separadas duas frações: fibra crua (ou bruta) e extrativos não nitrogenados. Na fibra crua predominam a celulose e a lignina; a primeira bastante digestível, enquanto a última (cuja proporção cresce com a maturação da planta), praticamente não é digerida.

A fibra bruta tem pequeno valor na alimentação de aves e suínos, mas é útil aos bovinos, que digerem bem a celulose (um de seus componentes), em consequência de fermentações microbianas que ocorrem no rúmen. Por outro lado, os extrativos não nitrogenados (principalmente o amido e os açúcares) são bastante digestíveis e bem aproveitados pelos animais.

Os carboidratos, à semelhança das graxas (lipídios), funcionam de preferência como fontes de energia, pois, ao serem queimados no organismo animal, liberam calor e energia usados para estes fins: manutenção da temperatura do corpo; formação de gordura; produção de açúcar e gordura do leite; suprimento de energia para a atividade muscular, digestão, respiração e manutenção da vida do feto. Não obstante os carboidratos terem,

primordialmente, finalidade energética, podem ser utilizados, também, para constituição da estrutura hidrocarbonada de aminoácidos não essenciais e para a síntese da lactose ou de gorduras. Quando há falta de carboidratos e graxas (lipídeos) na ração, as proteínas são usadas para produção de energia e podem, até, ser transformadas em gorduras de reserva. No entanto, como fonte de energia, são antieconômicas e, portanto, contraindicadas como energéticas”.

Nos ruminantes, os carboidratos compreendem entre 70% a 80% da ração e são fundamentais para o atendimento das exigências de energia, sínteses de proteína microbiana, de componente do leite e manutenção da saúde do animal. A fibra representa a fração de carboidratos dos alimentos de digestão lenta ou indigerível e, dependendo de sua concentração e digestibilidade, impõe limitações do consumo de matéria seca e energia. Por outro lado, a saúde dos ruminantes também depende diretamente de concentrações mínimas de fibra na ração que permitam manter a atividade de mastigação e mobilidade do rúmen (NUSSIO *et al.*, 2006).

Nobre (2002) acrescenta:

“A energia dos alimentos e das rações é expressa em NDT – Nutrientes Digestíveis Totais (em % e quilograma) e em Calorias (calorias/kg de alimento ou ração). A caloria (cal) corresponde à quantidade de calor necessária para elevar a temperatura de 1 grama de água de 14,5°C para 15,5 °C.

A energia dos alimentos ou rações pode ser expressa em Quilocaloria (kcal) ou em Megacaloria (Mcal). A Quilocaloria corresponde a 1.000 calorias; e a Megacaloria a 1.000 quilocalorias ou a 1.000.000 de calorias.

Um quilograma de NDT equivale a 4.409 Kcal de E.D. (Energia Digestível); a 3.608 Kcal de E. M. (Energia Metabolizável) e a 2.075 Kcal de E.L. (Energia Líquida). Ou, simplesmente,

pode-se dizer que a E.M. é igual à E. D./1,219; a E.L. é igual à E.M./1,739 e a E.L. é igual à E.D./2,127.

Com esses valores teóricos, será possível calcular a composição energética (de alimentos e rações) expressa em NDT ou em calorias (Kcal, Mcal).

Convém lembrar que o NDT (como é expresso em porcentagem), quando transformado em Kcal, deve ter seu valor dividido por 100.

Exemplo de cálculo (transformação de NDT em Kcal):

Uma determinada ração ou alimento com 75% de NDT. Deseja-se converter o NDT em Energia Digestível (E.D.):

$E.D. = 4.409 \times 75/100 = 3.306$ Kcal/Kg da ração ou do alimento. Em outras palavras: 75% de NDT equivalem a 3.306 Kcal de Energia Digestível por quilograma da ração ou alimento”.

Enfatiza-se que valores elevados de energia nas rações concentradas são da maior importância no desempenho biológico dos animais e, particularmente, das matrizes leiteiras. Os danos ocasionados por uma ração deficiente em energia são bem mais graves que os observados com baixos níveis de proteína. Daí porque as misturas concentradas, para vacas em lactação, devem se situar em torno de 75% de NDT, variando entre 70% (limite mínimo) e 80%. Esses percentuais equivalem (em Kcal de energia digestível por quilograma de ração) a 3.306 Kcal (75% de NDT), variando de 3.086 Kcal (70% de NDT) e 3.526 kcal (80% de NDT).

4 – MANEJO ALIMENTAR

Logo após o nascimento, o bezerro tem que ingerir o colostro nas próximas 06 horas, para que toda a imunidade passiva conferida por este alimento possa ser aproveitada ao máximo. A quantidade ideal de colostro a ser

fornecida deve variar em torno de 04 litros por animal; sendo o excedente congelado para posterior utilização em animais cujas mães produzem pouco colostro ou que necessitem de uma maior imunidade.

A partir do segundo dia de vida, inicia-se a utilização do leite (propriamente dito), cujo volume diário é variável, segundo as atuais recomendações técnicas. Há duas correntes de pensamento – uma que prega a administração de 6 litros/dia e outra que recomenda 4 litros/dia. Recomenda-se, no caso particular das fêmeas (futuras produtoras de leite) o fornecimento de 6 l/dia (até o trigésimo dia), visto que serão obtidas bezerras mais saudáveis e, com isso, uma diminuição nos gastos com medicamentos, além de uma maior precocidade no desenvolvimento das mesmas.

Estas quantidades de leite devem ser divididas em três ou mais mamadas diárias. Água limpa e de boa qualidade deve ser fornecida aos animais, com livre acesso.

Quando se tratar de vacas que só permitem a ordenha com o bezerro ao pé (geralmente zebuínas ou mestiças destas), a amamentação do bezerro pode ser feita deixando-se uma teta sem ordenhar (ou mais de uma, se necessário); ou, então, ordenhando, parcialmente, todas as tetas que serão, a seguir, esgotadas pelo bezerro. Convém lembrar que, com o melhoramento dos rebanhos leiteiros, vem ocorrendo grande progresso para corrigir este problema. Vacas zebuínas ou azebuadas vêm permitindo a desmama precoce ou, pelo menos, aceitando a ordenha com o bezerro próximo.

Para esse tipo de criação de bezerros, fornecer o leite no úbere (ou em balde, se possível) e os demais alimentos (concentrados e volumosos) como foi recomendado para a categoria anterior (bezerros submetidos à desmama precoce).

A partir do quinto dia de vida se faz necessário o fornecimento de concentrado (com 18% de

PB – Proteína Bruta e cerca de 72% de NDT – Nutrientes Digestíveis Totais) à vontade, para que os animais iniciem a adaptação a esse tipo de alimento. A respeito, ainda, da alimentação nesta fase da vida, há também outra polêmica, que é fornecer ou não feno. Recentes pesquisas demonstram que o fornecimento, apenas, de concentrado, leite ou sucedâneo, até os noventa dias de vida, favorece o desenvolvimento das papilas ruminais. Há, no entanto, grande número de criadores que fornecem, com êxito, feno a partir dos 15 dias de idade.

No que diz respeito aos sucedâneos, ou seja, produtos que substituem o leite, estes se constituem em ótima alternativa para baixar o custo na criação das bezerras. No entanto, devem ser utilizados seguindo-se as orientações do fabricante e observando-se detalhes como temperatura, que deve estar em torno de 37°C, e respeitando as quantidades e diluições recomendadas pelos fabricantes.

Quando as bezerras atingem o trigésimo dia de vida, o fornecimento de leite ou sucedâneo pode ser diminuído para 4 litros diários, em pelo menos duas mamadas, lembrando-se que, nessa fase, o animal já deve estar consumindo uma quantidade expressiva de concentrado.

Nesta idade, inicia-se, também, o fornecimento de uma mistura mineral específica para esta fase de vida.

Por volta do sexagésimo dia de vida (segundo pesquisas mais recentes) é que se pode iniciar o fornecimento de feno, sempre de boa qualidade, para começar a preparar o animal para a fase seguinte, em que ele será criado basicamente a pasto. Neste período, inicia-se, gradativamente, o desaleitamento do animal, que deverá passar a receber, apenas, dois litros diários de leite ou sucedâneo, até por volta do nonagésimo dia de vida.

Lembra-se que, nesse período, a bezerra deve estar consumindo cerca de 800 gramas de

concentrado por dia e que, após a desmama, esse consumo aumenta muito rapidamente. Até esta fase, especial atenção deve ser dada à higiene dos utensílios, baldes, mamadeiras e bebedouros, utilizados na alimentação dos animais. Precisam ser lavados e desinfetados com água clorada, diariamente, e, de preferência, serem de uso exclusivo de cada animal.

Vale ressaltar que a maior taxa de mortalidade dos animais jovens ocorre do nascimento até esta fase da criação; e boa parte das causas está relacionada, direta ou indiretamente, com a alimentação.

Após o nonagésimo dia e até a idade de cobertura, a bezerra será criada, basicamente, a pasto; recebendo uma suplementação mineral e, caso necessite, um reforço alimentar com concentrado, que deve ter em média 16% de PB. Recomenda-se que o fornecimento de concentrado ocorra até o 6º mês de vida, tendo em vista o ótimo custo/benefício que esta prática proporciona. A ingestão de concentrado, neste período, pode chegar a 2 kg por cabeça/dia. Nesta fase, é muito importante a formação de lotes uniformes, tendo em vista que isto influi, diretamente, na alimentação dos animais e, conseqüentemente, na homogeneidade do lote.

As novilhas, ao atingirem a idade de cobertura, devem ficar em lotes específicos, só tendo sua rotina alterada quando entrarem na fase de pré-parto.

Quando chegam nesta fase, as novilhas precisam passar a ingerir concentrado e suplemento mineral específico (para esta fase), atentando para o equilíbrio cátion-aniônico, em que a ingestão de NaCl (sal comum) deve ser, praticamente, nula. O concentrado para estes animais deve ter em torno de 22% de PB e de 73 – 75% de NDT e deve ser ministrado na ração de 1 a 2 kg por cabeça/dia.

Quando faltarem 20 dias para o parto, as matrizes devem passar a receber a mesma

alimentação que receberão quando iniciarem a lactação para que possam ir se acostumando com a dieta e, assim, não sofram estresse; contribuindo, com isto, para uma maior produção leiteira.

Para os animais em produção, algumas observações devem ser feitas quando se vai planejar o manejo alimentar, como: idade média do lote, estágio da lactação, escore corporal, tempo de gestação e produção de leite.

De modo geral, utiliza-se um concentrado com teor médio de PB, variando de 18 a 22%, em função do tipo e da qualidade do volumoso disponível. O NDT deve não ser inferior a 70%. O melhor é em torno de 75% a 80%. A quantidade ofertada deve variar em função da produção de leite. Deve-se ofertar 1 kg de concentrado para cada 3 kg de leite produzido por vaca com produção de até 15 kg/dia; ou 1 kg de concentrado para cada 2,5 kg de leite por vaca com produções superiores a 15 kg/dia. Evite fornecimento de mais de 3 kg de concentrado de uma só vez. Quando se fornece grande quantidade de alimentos concentrados, a fermentação é intensa, gerando acidose.

Lembra-se que esses animais devem dispor, permanentemente, de bons volumosos, pois se busca a manutenção dessas matrizes apenas com volumosos. Assim, pode-se atingir um custo de produção bastante competitivo.

Outro ponto importante na alimentação desses animais é que qualquer mudança na dieta deve ser feita de forma gradativa, com o objetivo de proporcionar a adaptação dos animais ao novo alimento. O período de adaptação a um novo alimento, geralmente, dura em torno de 21 dias, tempo necessário para a completa adaptação da flora ruminal. Baseado nisto, é importante o criador sempre se planejar para aquisição de novos alimentos, para que o tempo de disponibilidade dos mesmos seja superior a 21 dias.

É preciso ficar sempre atento ao cocho dos animais, fazendo “leitura” pelo menos duas

vezes ao dia para identificar possíveis faltas ou excessos no fornecimento de volumosos. O desperdício e sobra nunca devem exceder os cinco por cento da quantidade de forragem oferecida. Também não se deve permitir que os animais fiquem de cocho vazio, inclusive à noite.

Os bons volumosos (das pastagens, preferencialmente), se necessário, deverão ser suplementados em maior ou menor intensidade com “verdes” das capineiras, fenos e silagens. Todos, sempre, de boa qualidade, para que seja possível reduzir gastos excessivos com concentrados e, assim, se viabilize a exploração leiteira.

5 – OUTRAS RECOMENDAÇÕES BÁSICAS

A seguir, são comentados vários aspectos gerais de manejo relacionados, direta ou indiretamente, com nutrição, reprodução e produção em rebanhos leiteiros.

➤ **Escore corporal** – A condição corporal da vaca, também chamada de escore, merece atenção especial por parte do criador, pois está relacionada à sua capacidade de produzir leite e reproduzir-se em intervalos desejados. O escore corporal é uma importante ferramenta para determinar o programa nutricional, permitindo o ajuste correto na alimentação. Em uma escala de cinco pontos, o escore 1 representa uma vaca muito magra, enquanto que o 5 classifica a vaca como excessivamente gorda. Estas pontuações extremas devem ser evitadas, sob pena de ter os potenciais produtivo e reprodutivo dos animais comprometidos. Este sistema deve ser avaliado em intervalos regulares, analisando-se os animais, individualmente e/ou em grupos e usando-se os mesmos critérios de avaliação e pontuação para todos.

A obesidade (vaca gorda – escore 5) é tão indesejável quanto a magreza, pois eleva os riscos de problemas metabólicos (cetose), redução na produção leiteira, baixas taxas de concepção, dificuldades no parto, entre outras. Vaca excessivamente gorda é sinal de que está havendo desperdício na alimentação e, conseqüentemente, perdas econômicas para o criador.

A vaca magra (escore abaixo de 3), por outro lado, terá reservas corporais insuficientes para suportar o início e o pico da lactação, com conseqüente redução na produção e teor de gordura do leite, falta de cio e baixos índices reprodutivos.

O escore ideal é aquele em que se pode ver, ligeiramente, as costelas do animal, porém sem conseguir contá-las (escore 3,5).

➤ **Cuidados especiais no final de gestação**

- Para serem evitados problemas no parto e fase inicial de lactação, recomenda-se:
 - Avaliar, criteriosamente, a condição nutricional para que a vaca apresente escore corporal entre 3 e 4 (média de 3,5); isto é, esteja bem nutrida, porém não excessivamente gorda;
 - Não utilizar, nessa fase, alimentos com níveis elevados de sódio, potássio e cloro, além de cálcio, fósforo e magnésio, pois assim as vacas se tornam mais susceptíveis à edema de úbere, febre do leite e cetose. Estas anormalidades são comuns em rebanhos em que vacas secas, no pré-parto, são alimentadas juntamente com as lactantes. Para evitar problemas, deve-se retirar da dieta, no período final da gestação, o bicarbonato de sódio e o sal comum (fontes de cátions). Pode ser mantida a ingestão não excessiva de fósforo, na base de 30 a 60 g/vaca/dia;
 - Recomenda-se que vacas em fase de pré-parto recebam os mesmos ingredientes das rações (concentrados e volumosos) das vacas em lactação, para melhorar a adaptação da flora ruminal.

➤ **Alimentação de vacas jovens** – As vacas jovens, quando em lactação, precisam de reforço alimentar para continuarem crescendo. Recomenda-se acrescentar às exigências diárias de produção, em termos de peso de concentrados:

- 20% para vacas em primeira lactação;
- 10% para vacas em segunda lactação.

➤ **Alimentação das matrizes recém-paridas**

– Tenha atenção especial na formulação de dietas nas vacas recém-paridas, para que possam maximizar o consumo de alimentos, evitando excessiva perda de peso (balanço energético negativo) e, assim, sejam asseguradas boa eficiência produtiva e reprodutiva. Para isto, recomenda-se que:

- A mistura concentrada tenha, no mínimo, 1,7 Mcal de energia líquida/kg (73% de NDT – Nutrientes Digestíveis Totais) na matéria seca;
- O nível de proteína bruta (PB) da mistura concentrada deve ser de 18 a 19% na matéria seca, dos quais 35 a 40% devem ser sobrepassantes (“by pass”) ou não degradáveis no rúmen.

➤ **Exigências da vaca em 3 ordenhas/dia**

– Quando a vaca é submetida a três ordenhas, o consumo de alimento, na matéria seca, eleva-se em média de 4% para 5% do seu peso vivo. Este aumento de custo (da alimentação e mão de obra) poderá ter uma importância econômica não muito expressiva em termos de leite. Pesquisas têm avaliado aumentos de 10 a 12% na produção de leite. Certamente, será de grande valor biológico e estratégico, como forma de reduzir estresse da vaca e de evitar sobrecarga na estrutura de sustentação do úbere dos animais de grande produção diária, sobretudo durante o pico de lactação.

➤ **Alimentação das bezerras e novilhas**

– Convém lembrar que uma fêmea jovem mal alimentada nunca será uma boa pro-

duto de leite. Por isso, especial atenção deve ser dada às bezerras e novilhas.

➤ **Formação de lotes de matrizes** – Agrupe, em lotes distintos, vacas jovens e vacas adultas. As vacas jovens, por estarem em crescimento e para não serem molestadas pelas adultas, devem ser alimentadas separadamente. As vacas jovens, normalmente, permanecem de 10 a 15% a mais do tempo de ingestão de alimentos no cocho. A prática de separar as vacas jovens contribui para elevar os níveis de produção e a eficiência reprodutiva do rebanho. Evite competição por alimento, disponibilizando 70 a 80 cm de cocho por vaca.

➤ **Uso das misturas concentradas** – A alimentação é o item que mais pesa nos custos de produção do leite (de 40 a 60% e até mais), sobretudo pelos elevados custos dos concentrados. Daí a importância da racionalização do uso das misturas concentradas como forma de assegurar a própria sobrevivência das explorações leiteiras. Neste contexto, são feitas as seguintes recomendações:

- Faça, regularmente, o controle leiteiro pelo menos a cada quinze dias, para que seja possível racionalizar o fornecimento das misturas concentradas em função da produção de cada vaca;
- Diminua seus custos de produção, procurando utilizar resíduos de agroindústrias na alimentação de suas vacas leiteiras, desde que seja econômico;
- Use bons volumosos, que atendam grande parte das exigências de suas matrizes (sobretudo as secas e as de baixa produção), o que resultará em economia, com redução do consumo de concentrados.

➤ **Utilização intensiva de bons volumosos** – A principal fonte de nutrientes deve ser buscada nos volumosos, por questões biológicas e econômicas:

- Priorize a pastagem como a principal fornecedora de forragem para seu rebanho. Para que a produção das pastagens seja econômica é preciso: escolher corretamente os solos e as forrageiras; corrigir e adubar, corretamente, os solos; cultivar cada forrageira de acordo com suas exigências específicas, em termos de plantio e tratamentos culturais; fazer divisões das pastagens e respeitar os princípios básicos do seu manejo, em termos de lotação (carga animal), períodos de ocupação, repouso e manutenção, permanentemente;

- Procure fundar e manejar corretamente as capineiras (de gramíneas, leguminosas e outras), como fontes de produção de grandes e nutritivos volumes de forragens;

- Use o capim elefante e semelhantes a intervalos máximos de 60 dias, após a última colheita, para obter forragem mais rica em proteínas e fibras de melhor qualidade;

- Utilize a cana-de-açúcar, o sorgo, a mandioca (raiz) e outras como fontes prioritárias de produção de alimentos energéticos. A cana-de-açúcar, a mandioca e a palma, entre outras, devem ser cultivadas como valiosas reservas estratégicas.

➤ **Estimule o aumento do consumo dos alimentos**

- Utilizando alimentos palatáveis: silagens bem fermentadas; feno ou pasto de boa qualidade; resíduos de cervejaria; caroço ou torta de algodão; farelo de soja; milho; farelo de trigo; polpa cítrica e melaço, entre outros;

- Oferecendo maior número de refeições por dia. Esta prática estimula o consumo, evita ingestão de grande quantidade de concentrados de uma só vez e reduz o problema de acidose e de fermentação no cocho;

- Oferecendo os alimentos (volumosos e concentrados) nas horas mais frescas; de

preferência, 60% após as 18 horas. Isto vale para animais confinados ou a pasto;

- Mantendo sempre no cocho alimento fresco, estimulando assim o aumento de consumo, responsável por melhores índices de desenvolvimento, reprodução e produção de leite;
- Fazendo modificações graduais na alimentação de suas vacas, evitando, desta forma, problemas digestivos e diminuição na produção de leite.

➤ **Consumo de matéria seca** – Procure estimular o consumo maior de matéria seca (alimentos com menos água e mais palatáveis), pois a produção de leite aumenta. Para cada 1 kg a mais de matéria seca ingerida, têm sido observados aumentos médios de 2 kg de leite. No pico de consumo de alimentos, a vaca deve ingerir cerca de 4% do seu peso vivo, na base da matéria seca, para melhor desempenho produtivo. Em termos de ração completa, forneça dieta total com bastante matéria seca. A umidade em excesso desestimula a ruminação. Além disto, convém lembrar que vacas com elevada produção leiteira têm exigências diárias de matéria seca muito grande. Para essas vacas, o ideal é que a matéria seca da ração se mantenha entre 50% e 55% do peso total dos volumosos e concentrados. Daí, a grande importância do feno e de outros alimentos secos ou semi-desidratados para essa categoria animal. Desta forma, não coloque água em excesso nos alimentos secos, como os concentrados. Os conhecidos “sopões” não devem ser adotados por várias razões: obrigam os animais a consumir muita água, o que reduz a capacidade física do estômago em receber mais matéria seca, sobretudo das forragens; desestimulam a ruminação e diminuem a produção de saliva, que tem importantes funções nutritivas (é fonte de nitrogênio salivar) e digestivas (participa, ativamente, da digestão e atua como antiácido, neutralizando a acidez estomacal,

evitando e/ou reduzindo a ocorrência de acidose, sobretudo em animais que consomem muito concentrado).

➤ **Alimentação individual e coletiva das crias**

- As recomendações técnicas mais frequentes são no sentido de que as bezerras sejam criadas individualmente até os três meses de idade, como forma de controle da ocorrência de doenças comuns nos animais muito jovens. Desta forma, recomenda-se:
 - Colocar as bezerras em espaços individuais – boxes (em áreas cobertas) ou “casinhas”, mantendo-se uma distância mínima que evite o contato direto, para prevenir contra doenças, notadamente diarreias, verminoses e pneumonia. De forma alguma é recomendável (para esta faixa de idade) construir bezerreiros coletivos ou individuais anexos. A aproximação possibilita o contato direto entre os animais, por meio das divisórias e do próprio ar, contribuindo para o aumento da incidência de doenças;
 - A higiene das instalações (bezerreiros de qualquer tipo) é da maior importância; daí porque os bezerreiros devem ser, rigorosamente, limpos e desinfetados pelo menos duas vezes por dia. Além disso, devem ser arejados e livres de corrente de ar com incidência direta sobre os animais;
 - Somente aos três meses (alguns técnicos recomendam dois meses) é que os bezerros deixam os bezerreiros individuais e passam aos coletivos, em lotes, sempre na mesma faixa etária. Dos bezerreiros coletivos (onde devem ser rigorosamente alimentados), vão saindo para piquetes (também em lotes da mesma idade), onde permanecem algumas horas por dia, para se adaptarem ao novo ambiente. Depois, gradativamente, vão permanecendo apenas no campo, embora possam receber, se necessário, suplementação de concentrados e/ou volumosos de boa qualidade.

6 – DESEQUILÍBRIOS NUTRICIONAIS E PROBLEMAS REPRODUTIVOS

Desequilíbrios nutricionais, mesmo temporários, poderão ocasionar sérios danos aos

desempenhos produtivo e reprodutivo do rebanho. Particularizando-se a reprodução, os efeitos danosos de uma alimentação desequilibrada são expressos na tabela seguinte.

Excesso de Energia (vacas gordas)	Baixa taxa de concepção. Problemas no parto (distocia). Retenção de placenta.
Deficiência de Energia (vacas magras)	Atraso na puberdade, não apresentação de cio.
Excesso de Proteína (vacas gordas)	Baixa taxa de concepção.
Deficiência de Proteína	Não apresentação de cio. Baixa concepção. Reabsorção do feto. Parto prematuro. Crias fracas.
Deficiência de Vitamina A	Não apresentação de cio. Baixa concepção. Aborto. Crias nascidas fracas ou mortas. Retenção de placenta.
Deficiência de Vitamina D	Má formação do esqueleto.
Deficiência de Vitamina E	Retenção de placenta. Infecção uterina.
Deficiência de Cálcio	Má formação do esqueleto.
Deficiência de Fósforo	Cio irregular. Falta de cio.
Deficiência de Iodo	Crescimento do feto defeituoso. Cio irregular. Retenção de placenta.
Deficiência de Selênio	Retenção de placenta.

Fonte: Vasconcelos (2008).

7 – MISTURAS CONCENTRADAS

A administração das misturas concentradas (comerciais ou não) deve ser praticada com muita segurança técnica, por razões biológicas e econômicas. Cada categoria animal tem suas exigências nutricionais específicas, que devem ser observadas e atendidas criteriosamente.

Existem, no mercado, inúmeras misturas concentradas para as mais diversas categorias de bovinos leiteiros. É preciso, no entanto, escolher boas misturas, oriundas de empresas competentes e éticas, que assegurem sempre adequado valor nutricional e controle de qualidade aos seus produtos.

A grande vantagem das misturas comerciais prontas é que elas devem ter sido formuladas por profissionais competentes e criteriosos, a partir de boas matérias-primas e em adequada

infraestrutura industrial (inclusive com bom laboratório), o que resulta em produtos homogêneos e de qualidade controlada permanentemente.

Na inevitável e necessária análise do preço das rações (comerciais ou não) deve, obrigatoriamente, ser incluído e avaliado o desempenho de cada categoria em termos de produção, reprodução, crescimento, sanidade etc.

No que se refere ao preparo de misturas concentradas no próprio estabelecimento leiteiro, é uma das formas que o produtor encontra, muitas vezes, para reduzir custos. Isto será possível, sobretudo, se ele for capaz de produzir alguns alimentos concentrados (grãos, vagens, outros), componentes das misturas, a custos menores que os dos adquiridos no mercado.

Para evitar possíveis falhas na formulação das misturas, é necessário que o produtor de leite

disponha de orientações técnicas seguras, capacite sua mão de obra e avalie o desempenho de seus animais biológica e economicamente. A título de orientação, anexa-se algumas sugestões de misturas concentradas possíveis

de serem formuladas no próprio estabelecimento leiteiro (ou na cooperativa/associação de produtores de leite), a partir de grande parte das matérias primas locais/regionais.

SUGESTÃO 01 – MISTURAS CONCENTRADAS PARA VACAS EM LACTAÇÃO

Alimentos e Nutrientes (%)	Misturas Sugeridas (quinze)														
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
Milho, Fubá	62,0	51,5	58,0	52,0	84,5	74,5	79,0	50,0	85,0	80,0	65,0	75,0	35,0	-	-
MDPS *	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,0	64,0	-
Soja, Farelo	35,0	27,0	30,0	25,0	10,0	8,0	-	-	10,0	-	-	8,0	33,0	33,0	23,0
Algodão, Farelo	-	15,0	9,0	20,0	-	-	15,0	10,0	-	15,0	10,0	-	-	-	-
Trigo, Farelo	-	3,5	-	-	-	12,0	-	35,0	-	-	20,0	12,0	-	-	-
Mandioca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72,0
Ureia	-	-	-	-	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	-	-	2,0
Calcário Calcítico	1,5	2,0	2,0	1,5	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Fosfato Bicálcico	-	-	-	-	1,0	0,5	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Minerais	1,5	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
PB (Proteína Bruta)	22,0	20,0	21,8	22,0	19,2	19,1	18,4	19,2	19,7	18,6	18,6	19,5	20,0	19,4	20,0
NDT (Energia)	77,3	74,0	75,5	75,7	75,2	73,9	73,0	73,0	79,0	77,0	74,9	77,3	76,1	70,8	75,8
Ca (Cálcio)	0,92	1,07	1,07	1,08	0,92	1,00	1,0	1,07	1,00	1,00	1,00	1,00	1,07	1,08	1,20
P (Fósforo)	0,54	0,54	0,54	0,56	0,62	0,60	0,64	0,80	0,36	0,45	0,56	0,45	0,45	0,44	0,33

Fonte: EMBRAPA, Gado de Leite (DAYRELL, M. de S.; CAMPOS, O. F. de, 1998).

* MDPS = milho desintegrado com palha e sabugo.

Observações: Anexo

Observações:

- 1 – Antes de se pensar em usar determinada mistura de concentrados para vacas de leite, é preciso certificar-se de que estes animais tenham à sua disposição volumoso de boa qualidade no cocho, quer na forma de pasto, quer na de silagem, feno ou “verde”;
- 2 – Para cada quilograma de leite produzido com 3,5% de gordura, a vaca precisa ingerir, além do necessário à sua manutenção, 85 g de proteína e 304 g de NDT (energia). **Isto significa que necessita 3,7 vezes mais energia que proteína.** É importante enfatizar este ponto, porque muitos produtores de leite acreditam ser suficiente o fornecimento de suplemento proteico, como farelo de algodão, por exemplo, deixando de lado a energia;
- 3 – Existem, no mercado, núcleos minerais especialmente formulados para serem acrescentados às misturas de concentrados. No caso da utilização desses núcleos, de uma maneira geral, eles deverão entrar em substituição ao calcário calcítico, minerais e fosfato bicálcico, quando for o caso;
- 4 – A quantidade de concentrado para cada vaca vai depender da sua produção de leite por dia. **Como regra geral, recomenda-se 1 kg de concentrado para cada três litros de leite produzido/vaca/dia**, para produções até 15 litros/vaca/dia; e 1,0 kg de concentrado para cada 2,5 litros de leite para produções acima de 15 litros/vaca/dia.

SUGESTÃO 02 – MISTURAS CONCENTRADAS PARA VACAS COM ALTO POTENCIAL LEITEIRO

Alimentos e Nutrientes (%)	Misturas Sugeridas (treze)												
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
Milho, Fubá	48	47	57	47	58	58	58	58	58	58	58	58	58
Soja, Farelo	20	20	38	20	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Algodão, Semente	19	18	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Peixe, Farinha	8,0	8,0	-	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gordura Protegida	-	2,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bicarbonato de Sódio	1,0	0,6	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calcário Calcítico	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Mistura Mineral	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Cloreto de Potássio	1,0	1,0	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PB % (Proteína Bruta)	23,5	23,0	23,0	23,4	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0
NDT % (Energia)	81,2	83,9	81,4	80,3	81,4	81,4	81,4	81,4	81,4	81,4	81,4	81,4	81,4
PDR* (%)	12,5	12,4	14,2	12,5	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2

Fonte: EMBRAPA, Gado de Leite (MILELA, D., 1998) * PDR: Proteína Degradável no Rúmen.

Observação: Estas misturas concentradas são usadas com os volumosos constantes da **Sugestão 02.1**, a seguir. Na verdade, são apenas cinco misturas, visto que as de número 06 a 13 são semelhantes a 05. Ver, a seguir, a **Sugestão 02.1** com 13 rações resultantes da associação de misturas concentradas (**Sugestão 02**) com volumosos – silagem e/ou feno.

**SUGESTÃO 02.1 – MISTURAS CONCENTRADAS PARA VACAS COM ALTO POTENCIAL LEITEIRO
(COMPLEMENTO DA “SUGESTÃO 02”)**

Alimentos e Nutrientes (%)	Misturas Sugeridas (treze)												
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
Mistura Concentrada ¹	50	50	50	60	50	50	50	40	30	40	40	55	50
Milho, Silagem ²	40	40	40	40	25	25	40	48	56	12	-	-	-
Alfafa, Feno ²	10	10	10	-	25	-	-	-	-	-	-	-	50
Coast-cross, Feno ²	-	-	-	-	-	25	10	12	14	48	60	45	-
PB (Proteína Bruta)	16,7	16,5	16,5	16,7	18,0	16,0	15,0	13,6	12,0	16,0	16,4	18,0	21,5
NDT (energia)	71,2	72,0	71,3	72,1	72,0	70,5	70,5	68,4	66,3	68,4	68,4	71,7	73,7
FDN ³	31,6	30,1	29,1	28,8	27,7	32,7	31,1	35,5	39,9	39,4	40,8	32,9	25,0
PDR ⁴	9,7	9,6	10,6	9,2	11,6	10,2	9,6	8,7	7,8	10,2	10,7	12,6	12,4

Fonte: EMBRAPA, Gado de Leite (MILELA, D., 1998).

Notas:

¹ Considerar as mesmas Misturas de Concentrados constantes da “Sugestão 02”. Por exemplo – 50 % da **Mistura 01 (Sugestão 2)**, acrescidos de 40% de silagem de milho e 10% de feno de alfafa para compor a **Mistura 01 (Sugestão 02.1)**, e, assim, respectivamente, para todas misturas – de 02 a 13;

² Estes volumosos ou outros, desde que equivalentes;

³ Fibra em Detergente Neutro – expressa a fibra total da mistura concentrada;

⁴ Proteína Degradável no Rúmen – expressa a % da PB da mistura, que é fermentada no rúmen.

Observações (sugestões de uso):

- 1 – **Vacas em Lactação** – Recém-paridas com até 100 dias de lactação, com produção igual ou superior a 35 kg/leite/dia, deverão receber, à vontade, uma das misturas - 01, 02, 03, 04 ou 05. Vacas no segundo terço de lactação (101 a 200 dias), deverão receber, à vontade, misturas 06 ou 07. Vacas no terço final da lactação (acima de 200 dias), deverão receber, à vontade, misturas 08 ou 09, e, dependendo da condição corporal, mistura 11;
- 2 – **Vacas Secas** – Nos primeiros 30 a 40 dias, deverão receber, à vontade, misturas 08 ou 09. Se estiverem com condição corporal inferior ou escore menos de 3 (1 = muito magra, 2 = magra, 3 = regular, 4 = boa e 5 = gorda), poderão receber, à vontade, misturas 06, 07 ou 10;
- 3 – **Novilhas Gestantes** – Três ou quatro semanas antes do parto, receberão, à vontade, misturas 01 a 05 e, dependendo da condição corporal (escore 4 ou 5), misturas 10 ou 11. É desejável que a vaca apresente escore 3,5 no momento do parto;
- 4 – **Fêmeas Jovens** – Com 71 a 180 dias, receberão, à vontade, a mistura 13. De 181 a 365 dias, receberão, à vontade, misturas 08 ou 09; de 13 a 24 meses, receberão, à vontade, misturas 08 ou 09. Se estiverem perdendo peso, usar as misturas 10, 11 ou 12. Gestantes, nas três ou quatro semanas antes do parto, utilizar as misturas indicadas para novilhas gestantes.

SUGESTÃO 03 – MISTURAS CONCENTRADAS PARA BEZERROS COM ATÉ 360 DIAS

Alimentos e Nutrientes (%)	Misturas Sugeridas (oito)							
	01	02	03	04	05	06	07	08
Milho, Fubá	45,7	60,5	62,0	34,5	43,5	66,0	52,0	75,0
Soja, Farelo	-	-	-	-	13,5	5,0	10,0	22,0
Algodão, Farelo	28,0	37,0	14,0	22,5	-	26,0	10,0	-
Trigo, Farelo	24,0	-	20,0	40,0	40,0	-	25,0	-
Ureia	-	-	1,5	-	-	-	-	-
Minerais	0,5	0,5	1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0
Calcário Calcítico	1,8	2,0	1,5	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0
PB (Proteína Bruta)	16,0	16,4	17,8	15,7	16,5	16,1	16,2	17,4
NDT (Energia)	71,6	72,6	73,4	70,8	75,2	74,7	74,9	80,6
Ca (Cálcio)	0,91	0,99	0,83	1,21	1,06	1,05	1,05	1,05
P (Fósforo)	0,67	0,56	0,58	0,75	0,68	0,55	0,63	0,40

Fonte: EMBRAPA, Gado de Leite (DAYRELL, M. de S.; CAMPOS, O. F. de., 1998)

Observações:

- 1 – A partir da segunda semana de idade, colocar o concentrado à disposição dos bezerros;
- 2 – Após o desaleitamento precoce (60 dias), a quantidade é de 1 ou 2 kg de concentrado por animal, por dia, até os seis meses de idade, dependendo da qualidade do

alimento volumoso disponível. Dos seis meses até um ano de idade, a quantidade de concentrado é de 1 kg/animal/dia;

- 3 – Deve-se renovar, com frequência, o concentrado no cocho, principalmente nas primeiras semanas de vida dos bezerros;
- 4 – Alimentos molhados e mofados são menos consumidos e podem provocar doenças.

SUGESTÃO 04 – MISTURAS CONCENTRADAS PARA BOVINOS LEITEIROS

Alimentos e Nutrientes (%)	Misturas Sugeridas (oito)									
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Mandioca (casca) ¹	50	50	40	40	-	-	-	70	60	50
Mandioca (raspa) ²	-	-	-	-	50	50	40	-	-	-
Mandioca (feno) ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
Caju (farelo) ⁴	25	20	25	20	25	20	25	-	-	-
Soja (farelo) ⁵	25	30	35	40	25	30	35	30	40	40
MS *	90	90	89	89	89	90	89	89	89	90
PB *	16	17	20	22	17	18	21	15	20	20
NDT *	71	71	71	71	75	75	74	69	70	69

* MS - Matéria Seca; PB - Proteína Bruta; NDT - Nutrientes Digestíveis Totais (Energia)

Observações:

- ¹ Casca de Mandioca (bem seca) – subproduto da fabricação de farinha para consumo humano;
- ² Raspa Integral de Mandioca – produto resultante do dessecamento da raiz picada (desintegrada) com casca;
- ³ Feno Moído da Maniva com folhas (toda a parte aérea);
- ⁴ Farelo Industrial do Caju – subproduto da extração do suco, moído e bem seco.

amendoim, nas mesmas quantidades, sem alterar, praticamente, as composições das misturas. A substituição por farelo de algodão (1 parte de farelo de soja por 1,5 parte de farelo de algodão), não alterando-se as partes (%) do farelo de caju, resultará na redução das quantidades de casca e/ou raspa de mandioca. Isto aumentará os níveis de proteína (o que seria bom), sem diminuir quase nada os de NDT, o que é aceitável;

Notas:

- Juntar a cada 100 kg (das misturas) 2 a 3 kg de uma boa mistura mineral, rica em cálcio e fósforo;
- Em todas as rações, é possível substituir o farelo de soja por outros farelos proteicos, como os do girassol, gergelim e

- As rações 05, 06 e 07 são as mais indicadas para matrizes leiteiras em lactação, crias jovens e reprodutores, em função dos níveis mais altos de NDT (Energia).

Cálculos: Fernando Viana Nobre, Eng^o. Agrônomo, Mestre em Produção Animal, COOPAGRO, Consultor do SEBRAE-RN.

SUGESTÃO 05 – MISTURAS CONCENTRADAS PARA BOVINOS LEITEIROS

Alimentos e Nutrientes (%)	Misturas Sugeridas (sete)						
	01	02	03	04	05	06	07
Torta / Farelo Algodão ¹	30	25	20	30	25	20	30
Farelo de Trigo	20	30	40	25	35	45	-
Sorgo, grão	50	45	40	-	-	-	30
Milho, grão ²	-	-	-	45	40	35	40
MS *	90	91	90	89	91	90	90
PB *	21	20	19	21	20	18	19
NDT *	70	70	71	72	72	70	71

* MS - Matéria Seca; PB - Proteína Bruta; NDT - Nutrientes Digestíveis Totais (Energia)

Observações:

¹ Torta e/ou farelo de algodão – a composição geralmente varia em função do processo de extração do óleo (considerar valores médios);

² O grão de milho poderá ser substituído, total ou parcialmente, pela algaroba (vagem de algarobeira) e/ou pelo grão de sorgo, nas mesmas proporções. A composição das rações se altera muito pouco.

Notas:

➤ Juntar a cada 100 kg das misturas 2 a 3 kg de uma boa mistura mineral, rica em cálcio e fósforo.

Cálculos: Fernando Viana Nobre, Eng^o.
Agrônomo, Mestre em Produção Animal, COOPAGRO, Consultor do SEBRAE-RN.

8 – MISTURAS MÚLTIPLAS

As “misturas múltiplas” são suplementos balanceados para atender a uma determinada exigência de ganho de peso vivo durante todo o ano. Portanto, atendem deficiências nutricionais dos animais em pastejo, em termos de proteína, energia e minerais. Adequadas “misturas múltiplas” (também denominadas de “mistu-

ras minerais enriquecidas”, “misturas minerais proteicas”, “misturas minerais proteico-energéticas”) poderão oportunizar: manutenção e ganho de peso; antecipação do início da vida reprodutiva de fêmeas jovens; redução do intervalo entre partos e, ainda, diminuir a idade do abate.

As “misturas múltiplas” são mais usadas para bovinos de corte; podendo, no entanto, ser utilizadas permanentemente por bovinos de leite em regime de pasto, sobretudo no estio (“verão”), quando as pastagens se tornam mais pobres e muito fibrosas. Matrizes secas e animais em crescimento, em regime de campo, sobretudo durante o estio, devem receber uma adequada “mistura múltipla” com livre acesso. Seu consumo é variável, entre 200 a 400 gramas/animal/dia.

Existem diversas fórmulas para preparação de “mistura múltipla”, com variação dos alimentos e de seus percentuais de participação. A própria ureia (que deve ser usada com os devidos cuidados) pode participar, em média, entre 10 e 20%. Por sua vez, os alimentos concentrados (proteicos e energéticos) também variam muito, além de poderem ser substituídos em função de conveniências diversas, sobretudo de ordem econômica.

Como recomendação básica, sugere-se a seguinte “Mistura Múltipla”, que é mais fácil de ser preparada na fazenda, embora possa ser comprada pronta.

Milho ou substituto ¹	30 %
Farelo de Algodão ou substituto ²	20 %
Sal comum (cloreto de sódio) ³	30 %
Ureia Pecuária	10 %
Fontes de Fósforo ⁴	8 %
Mistura Mineral (completa)	2 %

Observações:

- ¹ O milho pode ser substituído, total ou parcialmente, por igual volume de sorgo e/ou algaroba, raspa de mandioca e/ou semelhantes;
- ² O farelo de algodão (ou torta de algodão) poderá ser substituído, total ou parcialmente, por farelo de soja e/ou babaçu e/ou semelhantes;
- ³ A inclusão de percentagem relativamente alta de sal branco na mistura tem a finalidade de manter a ingestão da ureia abaixo dos níveis tóxicos para o animal, limitando o consumo;
- ⁴ As fontes de fósforo, preferencialmente, são os fosfatos (bicálcico, tricálcico) ou semelhantes.

Nota: Cuidados com o fornecimento das Misturas Múltiplas:

As misturas múltiplas não devem ser fornecidas em conjunto com outros alimentos/rações. Devem ser colocadas sempre em cochos cobertos, para evitar o acúmulo de água de possíveis chuvas. Manter os cochos sempre com a mistura, para assegurar que os animais aproveitem melhor, permanentemente, as forragens grosseiras.

Mesmo considerando-se que os níveis de ureia nas misturas são baixos, é aconselhável que não

se coloque nos cochos grande quantidade; sobretudo nos primeiros dias de fornecimento, quando os animais famintos ou com apetite depravado podem ingerir volumes maiores da mistura e se intoxicarem.

Caso algum animal venha a se intoxicar, é preciso ser tratado imediatamente. Os sintomas de intoxicação pela ureia são: agitação, andar cambaleante, salivação intensa, tremores musculares, micção e defecação frequentes, respiração ofegante e timpanismo. Se houver intoxicação, fornecer logo nos primeiros sintomas 2 a 3 litros de vinagre por animal. E mais um reforço de 1 a 2 litros depois de 2 horas, ou antes, se o animal não se recuperar completamente. O vinagre deve ser dado com muito cuidado para que não caia nos pulmões e provoque asfixia. Por isso, deve-se colocar o bico da garrafa (ou o bico dosificador ou outro equipamento) no "canto" da boca, sem puxar a língua do animal.

A EMBRAPA Cerrados, considerando a grande variação na composição das pastagens no período chuvoso ("inverno") e no estio ("verão"), pesquisou e recomendou misturas distintas para as duas épocas do ano na região dos Tabuleiros Costeiros do Nordeste: a "Mistura Múltipla de Verão" (também conhecida como "sal proteinado") e a "Mistura Múltipla de Inverno" (denominada também de "sal energético").

Misturas Múltiplas “Verão” e “Inverno”

Ingredientes	Sal de “verão” (kg)	Sal de “Inverno” (kg)
Fonte de Energia	27,00	52,00
Fonte de Proteína	15,00	0,00
Ureia Pecuária	10,00	5,00
Fonte de Fosfato	15,00	15,00
Flor de Enxofre	1,50	1,50
Sulfato de Zinco	0,80	0,80
Sulfato de Manganês	0,50	0,50
Sulfato de Cobre	0,10	0,10
Sulfato de Cobalto	0,03	0,03
Iodato de Potássio	0,04	0,04
Selenito de Sódio	0,03	0,03
Sal de Cozinha	30,00	25,00
Total	100,00	100,00

Fonte: EMBRAPA Cerrados (1999).

Observações:

As fontes de fósforo mais usadas nas misturas minerais são: fosfato bicálcico triplo, MAP (fosfato monoamônico), mais calcário;

O emprego da farinha de osso autoclavada ou calcinada está proibido em virtude da possibilidade de transmissão da doença conhecida como “mal da vaca louca”;

O consumo de minerais varia com a espécie animal e, dentro desta, com a categoria; e sua necessidade é dependente do consumo de alimento. Quanto maior for o consumo de forragem, maior a necessidade de suplementação dos minerais essenciais;

A deficiência de proteína no rúmen é fator limitante da produção de animais em pastejo na seca. Durante a seca (“estio”), se a energia é fornecida sem a devida complementação com proteína (nitrogênio não proteico, como

ureia ou proteína natural), o desempenho animal será prejudicado;

Níveis de suplementação (com “mistura múltipla”) além de 30% do consumo total de matéria seca vão estimular a substituição da forragem pelo concentrado (da mistura), o que não é desejável. O objetivo principal da oferta de proteína e ou energia para animais em pastejo é suplementar, não substituir a forragem;

A adoção, por parte do criador, do uso subsequente das misturas múltiplas (“verão” e “inverno”) para animais em pastejo, tem contribuído para se obter precocidade na parição e na idade de abate dos animais. Vale salientar que resultados de pesquisas, em países tropicais, apontam que a administração de boa mistura mineral é capaz de proporcionar aumentos da ordem de 20% a 30% no ganho de peso e redução significativa dos índices de doença e de mortalidade.

9 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ANDRIGUETO, J. M.; PERLY, L.; MINARD, T. *et al.* **Nutrição animal**: as bases e os fundamentos da nutrição animal – alimentos. 4 ed. São Paulo, Nobel, 1985, vol. 2, 335-352.
- BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. de. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal. FAPESP, 2006.
- CAMPOS, A. T. de. **Importância da água para bovinos de leite**. 2 ed. Juiz de Fora, EMBRAPA, 2006.
- JARDIM, W. R. **Alimentos e alimentação do gado bovino**. Ed. CERES, São Paulo, 1976.
- LIMA, G. F. da C. **Manejo alimentar de gado de leite**. EMPARN, Natal, 1996.
- MARTIN, L. C. T. **Bovinos** – volumosos suplementares. São Paulo, Nobel, 1997.
- MORAIS, J. A. de S.; BERCHIELLI, T. R.; REIS, R. A. **Aditivos**. In: Nutrição de Ruminantes. FUNEP, Jaboticabal, 2006.
- NOBRE, F. V. **Algumas informações sobre alimentação de ruminantes** – bovinos, bubalinos, caprinos e ovinos. SEBRAE – RN, Natal, 2002.
- NOBRE, F. V. **Manejo de bovinos leiteiros em regiões tropicais**. Natal, EMATER – RN, 1984.
- NUNES, I. J. **Nutrição animal básica**. 2 ed. FCP – MVZ, Belo Horizonte, 1998.
- NUSSIO, L. G.; CAMPOS, F. P. de; LIMA, M. L. M. de. **Metabolismo de carboidratos**. In: Nutrição de Ruminantes. FUNEP, Jaboticabal, 2006.
- OLIVEIRA, A. de A.; AZEVEDO, H. de C.; CRISTIANO de B. **Criação de bezerras em sistemas de produção de leite**. EMBRAPA, Aracaju, 2005.
- SANTOS, F. A. P. **Metabolismo de proteínas**. In: Nutrição de Ruminantes. FUNEP, Jaboticabal, 2006.
- VASCONCELOS, R. M. J. **Manejo reprodutivo em vacas leiteiras**. In: Bovinocultura Leiteira. EMPARN, Natal, 2008.



Jersey – Sítio Nossa Senhora de Lourdes. Monte Alegre/RN



Jersey – Sítio Nossa Senhora de Lourdes. Monte Alegre/RN

SUPLEMENTAÇÃO MINERAL EM BOVINOS LEITEIROS

*Carlos Henrique da Paz Portela*¹

*Rodrigo de Souza Costa*²

*Fernando Costa Duarte*³

1 – INTRODUÇÃO

Atualmente, os sistemas de produção de leite com alta tecnificação apresentam gargalos na reprodução e na qualidade do leite. Longos intervalos de parto, associados ao alto número de serviços por concepção, comprometem a vida produtiva da vaca. Do mesmo modo, leite com alta contagem de células somáticas tem menor remuneração no mercado.

A nutrição adequada tem efeito direto na minimização dos fatores que afetam o desempenho reprodutivo de vacas de alta produção. Uma boa dieta deve suprir a necessidade de energia, conter níveis adequados de proteína e atingir as necessidades de vitaminas e minerais. Qualquer desequilíbrio nesse sentido pode levar a baixos índices de desempenho ou desperdício de dinheiro.

A suplementação mineral em gado leiteiro de média e alta produção tem foco na melhora do desempenho reprodutivo, que consiste na diminuição do intervalo de partos, diminuição dos serviços por concepção e aumento na proporção de vacas prenhes em relação ao rebanho. Outro ponto em que a suplementação

mineral exerce efeito é na qualidade do leite, principalmente na contagem de células somáticas (CCS), índice usado para medir o grau de infecção da glândula mamária. As células somáticas presentes na matéria-prima, segundo Fonseca e Santos (2000), ocorrem pelo aumento do número de leucócitos advindos de vacas contaminadas com uma infecção bacteriana nos úberes, denominada “mastite ou mamite”. Como consequência de altos níveis de células somáticas, observam-se prejuízos tanto ao produtor de leite quanto à indústria de laticínios e, segundo Santos (2002), as maiores perdas causadas ao produtor estão relacionadas à redução da produção. Consequentemente, esta redução gera problemas de captação da matéria-prima para a indústria. A suplementação efetiva de vitamina e alguns microminerais (zinco) têm efeito positivo na CCS.

2 – APRESENTAÇÃO DOS MINERAIS

Tanto macro como microminerais podem se apresentar em várias formas. O fósforo pode se apresentar na forma de fosfato bicálcico, fosfato monoamônio, farinha de ossos ou na forma natural. Em cada uma dessas apresentações existe uma particularidade que beneficia ou não a utilização na nutrição animal.

¹Zootecnista, Gerente da Tortuga Nordeste, COOPAGRO. E-mail: carlos.portela@tortuga.com.br

²Médico Veterinário, M.S., Coordenador Nacional de Gado de Leite – Tortuga.

³Eng. Agrônomo, Especialista em Pecuária Leiteira, Assistente Técnico da Tortuga Nordeste.

Tabela 1 – Comparação entre as principais fontes de fósforo

Fonte	Sol. Ácido Cítrico 2%	Relação F:P	Relação Ca:P
Fosfato bicálcico	90-95%	1:105	1,33
MAP	107%	1:40 -1:100	-
Farinha de ossos calcinada	70%	-	2
Fosfato de rocha	25%	1:6	-

* Relação F:P = Relação flúor/fósforo; Relação Ca:P = Relação cálcio/fósforo.

Qualquer que seja o fosfato utilizado na mistura mineral, o Ministério da Agricultura e do Abastecimento exige que as misturas minerais, prontas para uso, apresentem o máximo de 2.000 ppm (mg/kg) de flúor (F). A legislação brasileira tem como base o parâmetro 1:100 na relação flúor/fósforo.

Os microminerais também se apresentam em várias formas, com a biodisponibilidade variando conforme a apresentação. Os minerais podem se apresentar na forma orgânica ou inorgânica (óxidos, sulfatos ou carbonatos). Quando na forma de óxidos, a maioria dos microminerais apresenta baixa disponibilidade, principalmente se comparados a sulfatos ou carbonatos. Além disso, os microminerais podem se apresentar conjugados a moléculas orgânicas como aminoácidos, peptídeos ou polissacarídeos. Esses minerais, na forma orgânica, apresentam maior disponibilidade quando comparados a aqueles na forma inorgânica.

3 – PRINCIPAIS MINERAIS RELACIONADOS COM A REPRODUÇÃO DE MATRIZES LEITEIRAS

➤ **Fósforo** – Macromineral essencial para a reprodução. O fósforo é constituinte do ATP, que é responsável pelos processos metabólicos no organismo. Várias fontes de fósforo estão disponíveis no mercado,

porém a fonte mais limpa, com boa solubilidade, é o fosfato bicálcico. Matrizes de alta produção, que recebem dietas com alto teor de grãos (que por sua vez são ricos em fósforo), podem consumir menores quantidades de fósforo por meio do mineral. Porém, é importante considerar que o fósforo presente nos grãos está ligado ao fitato e o seu aproveitamento é limitado à ação das fitases no rúmen.

➤ **Cobre** – Micromineral mais importante na nutrição, depois do fósforo. A ação de microminerais como o cobre ocorre em nível bioquímico. O cobre atua como co-fator enzimático na síntese de hormônios, vitaminas e enzimas. Na forma de óxido, o cobre é pouco disponível para a suplementação, além disso, sofre antagonismo do ferro, enxofre e molibdênio. A utilização, na forma orgânica, tem sido uma das ferramentas para evitar tais interações.

➤ **Zinco** – Da mesma forma que o cobre, o zinco atua em nível bioquímico como co-fator enzimático. A deficiência de zinco compromete a concepção na fêmea. O zinco não é estocável e está relacionado com a mobilização hepática de vitamina A. A absorção do zinco segue as mesmas vias da absorção do cobre, existindo até competição por receptores. O zinco ativa o mecanismo de liberação da vitamina A no fígado.

➤ **Selênio** – Participa da composição da enzima glutatona peroxidase. Essa enzima está relacionada com o combate aos radicais livres; portanto, tem efeito direto na manutenção de membranas. Assim, está relacionada com a concepção. McDowell (2002) observou efeito positivo da suplementação de selênio na forma orgânica.

➤ **Manganês** – Mineral que está correlacionado com a intensidade de demonstração de cio em matrizes. Os requerimentos não são estudados desde a década de 40, por isso os níveis de inclusão precisam ser revistos, principalmente em vacas de leite de alta produção.

➤ **Cobalto** – Precursor da vitamina B12, que é essencial para a flora microbiana. A suplementação mineral é efetiva para evitar problemas com deficiência, que leva à anorexia, perda de pelos e anemia.

➤ **Cromo** – Micromineral relacionado com o fator de tolerância à glicose, o que determina a efetividade da insulina. Mello (2002) observou aumento do metabolismo basal, melhor conversão alimentar e diminuição na produção de corticoides em bezerros suplementados com cromo orgânico. A efetividade do mineral, na forma orgânica, é maior, considerando-se que o elemento está pouco disponível em alimentos.

Chester-Jones (2004) comparou minerais orgânicos conjugados com aminoácidos e minerais orgânicos conjugados com polissacarídeos. Além disso, incluiu, no tratamento, uma mistura entre sulfatos e minerais orgânicos conjugados a polissacarídeos (2/3 e 1/3, respectivamente) e um tratamento com minerais inorgânicos somente. Os resultados constam da Tabela 2.

Tabela 2 – Efeitos da suplementação de minerais orgânicos (zinco e cobre) na reprodução de vacas em lactação

Tratamentos	Concepção 1º Serviço (% novilhas)	Concepção 1º Serviço (% vacas)	Dias em aberto*	Serviços por Concepção
Sulfatos	42	15	152	2,1
Orgânicos + Polissacarídeos	71	67	112	1,6
Orgânicos + AA	38	22	134	1,6
Sulfatos e Orgânicos (2/3) + Polissacarídeos (1/3)	34	25	136	1,8

Fonte: Chester-Jones (2004).

*Dias em aberto – Período, em dias, do parto à concepção.

Como observado na Tabela 2, houve melhorias em todas as taxas com uso dos minerais em forma orgânica, principalmente com estes na forma de polissacarídeos.

Além dos efeitos no desempenho reprodutivo, a adequada mineralização contribui para

melhoria da qualidade do leite, principalmente na redução da contagem de células somáticas.

Em levantamento feito por Harmon (1998), foi observada redução da CCS em intensidades diferentes, com suplementação orgânica envolvendo zinco, cobre e selênio.

Tabela 3 – Influência da suplementação de minerais orgânicos na contagem de células somáticas

Mineral Orgânico	Fornecimento Diário	Redução de CCS	Referência
Zn	400 mg	57 %	Harris, 1995
Cu	100 mg	52 %	Boland et al., 1996 (n = 7)
Zn	300 mg		
Se	2 mg		
Cu	100 mg	45 %	Boland et al., 1996 (n = 28)
Zn	300 mg		
Se	2 mg		
Cu	100 mg	35 % ; 0-12 sem. 52%; 9-12 sem.	Boland et al., 1996 (n = 23)
Zn	300 mg		
Se	2 mg		

Fonte: Adaptado de Harmon (1998).

Alves (2002), trabalhando com vacas holandesas em regime de *free-stall*, avaliou o desempenho em relação à contagem de células somáticas (CCS) durante 1 ano, com

os resultados mensurados a cada 15 dias. Observou menor contagem em animais suplementados com zinco orgânico.

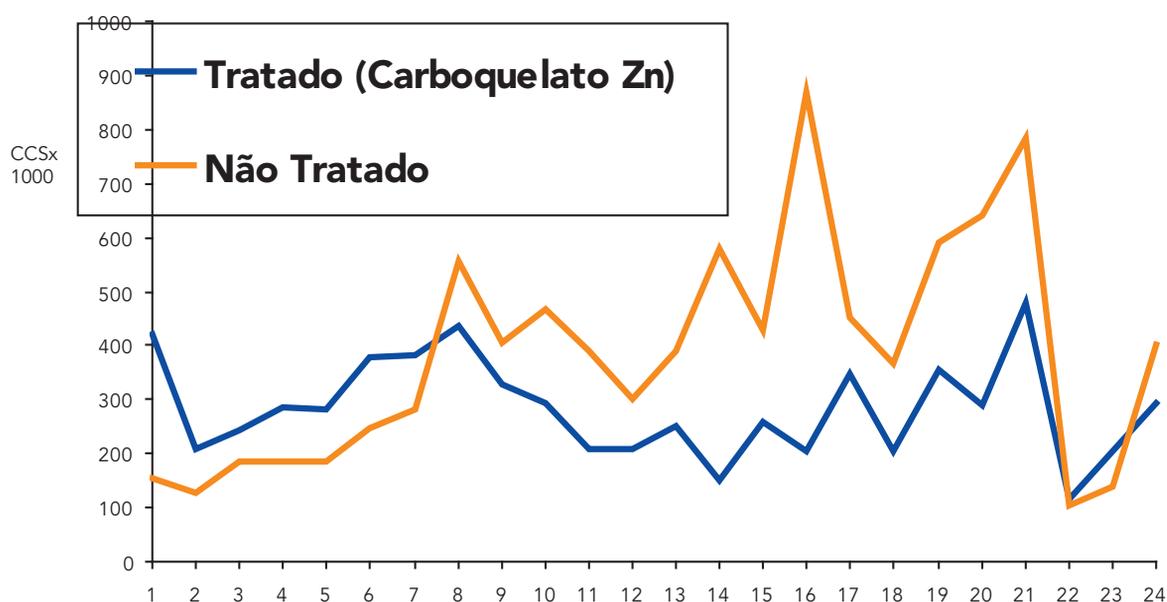


Figura 1: Resultados de suplementação com Zn orgânico na contagem de células somáticas

Fonte: Alves (2002).

Neste trabalho, conduzido por dois anos na UEPG, observou-se um resultado positivo, com redução significativa na CCS do sétimo para o oitavo mês de tratamento, e que se mostrou como tendência nos meses subsequentes, permanecendo por volta de 200.000 / ml, número considerado satisfatório para a saúde da glândula mamária.

O efeito positivo de vitaminas e microelementos na redução da contagem de células somáticas pode ser explicado pelo papel específico de cada um na imunologia da glândula mamária. A vitamina E está relacionada

com a estabilidade das membranas, evitando oxidação das mesmas. Neste caso, a vitamina E atua juntamente com o selênio. O selênio tem importância na defesa imune por ser o componente vital da enzima glutathione peroxidase, que é essencial para proteção das células e tecidos (SORDILLO, 1997). A deficiência de vitamina A tem efeito direto na imunossupressão, por aumentar a resposta de glicocorticoides ao estresse. O cobre é constituinte da ceruloplasmina e o zinco é essencial para a integridade da pele, que é a primeira defesa contra infecções.

Tabela 4 – Serviços/concepção, intervalo de partos, dias abertos e idade ao primeiro parto

Método	Média ¹	Resultados	Metas	Ponto de Interferência
Serviços / concepção		1,3		
Vacas	1.8 - 2.2	1,5	< 1.5	> 2.2
Novilhas		1,2		
Intervalo partos previstos (meses)	13.5 - 15	12,8	< 12.5	13.5
Dias abertos (parto/gestação)	120	109	< 90	> 120
Idade ao primeiro parto (meses)	26 - 28	25	24	> 28

¹ Parâmetros médios para gado leiteiro.

Fonte: Alves (2002).

No mesmo trabalho (UEPG), foram avaliados parâmetros reprodutivos e, de acordo com os

resultados, houve sensível melhoria nos índices em relação aos parâmetros médios para gado leiteiro, como dias em aberto de 120, considerado como parâmetro médio para 109, com uso de minerais em forma orgânica.

4 – BALANÇO CÁTION-ANIÔNICO

A mineralização da vaca leiteira no período de transição é um dos gargalos em muitos sistemas de produção. A mineralização, nessa fase, tem como objetivo evitar transtornos

pós-parto, como retenção de placenta ou hipocalcemia. A hipocalcemia é, geralmente, considerada como um dos determinantes do desempenho reprodutivo nos rebanhos (Santos, 2003). O uso de dietas aniônicas, no pré-parto, visa à liberação de cálcio ósseo a partir da redução do pH do plasma, evitando a hipocalcemia clínica ou subclínica. Neste caso, a hipocalcemia subclínica está relacionada com a retenção de placenta e menor ingestão de matéria seca, afetando a produção de leite e a reprodução.

Tabela 5 - Efeito do uso de sais aniônicos para a prevenção da febre do leite sobre o desempenho reprodutivo de vacas holandesas

Discriminação	Sais Aniônicos	Controle	P <¹
Incidência de hipocalcemia clínica, %			
≤ 2 lactações	0	0	NS
≥ 3 lactações	5	12	0,01
Todas as vacas	4	9	0,01
Incidência de hipocalcemia subclínica, %			
≤ 2 lactações	2	16	0,01
≥ 3 lactações	28	66	0,01
Todas as vacas	19	50	0,01
Taxa de gestação, %			
150 dias pós-parto	55	42	0,03
200 dias pós-parto	71	54	0,01
250 dias pós-parto	77	66	0,06
Serviços / gestação	3.0	3.4	0,16
Período de serviço	124	138	0,10
Produção de leite, kg (média 305 d)	9.376	9.049	0,01

Fonte: Beede et al. (1991), adaptado por Santos (2002).

5 – FORMAS DE SUPLEMENTAÇÃO

Segundo Aristóteles, 384 – 322 A.C., todos os seres vivos nutrem-se de substâncias idênticas àquelas que compõem seu próprio organismo. Os elementos minerais essenciais aos organismos vivos representam cerca de cinco por cento (5%) do peso vivo de um animal adulto (MacDowell, 1999). Desta forma, um boi de 500 kg tem aproximadamente 25 kg do seu peso constituído por elementos minerais.

A classificação dos minerais, segundo o critério quantitativo, pode ser dividida em macromelementos, microelementos e elementos traços (TEIXEIRA, 2001). Deve-se ressaltar que esta classificação é meramente quantitativa, ou seja, refere-se apenas à concentração do mineral no organismo, desconsiderando, portanto, neste caso, qualquer outro tipo de classificação.

Tabela 6 – Classificação dos minerais segundo o critério quantitativo:

Elemento	Concentração (% Pv)	Classificação
Ca	1,9	macroelemento
P, K, Na, S, Cl	0,1 – 0,9	macroelemento
Mg	0,01 – 0,09	macroelemento
Fe, Zn, F, Cu, Mo	0,001 – 0,009	microelemento
Bo, Si, Cs, I, Mn, Al, Pb	0,0001 – 0,0009	microelemento
Cd, B, Rb	0,00001 – 0,00009	microelemento
Se, Co, V, Cr, As, Ni	0,000001 – 0,000009	elementos traços
Li, Hg, U, Sb, Sc		

Fonte: Teixeira (2001).

Segundo MacDowell (1999) e Teixeira (2001), os elementos minerais essenciais, denominados de macrominerais, são sete: **Cálcio (Ca); Fósforo (P); Potássio (K); Magnésio (Mg); Sódio (Na); Enxofre (S) e Cloro (Cl).**

Os elementos minerais essenciais, classificados como microminerais, são dezoito, de acordo com MacDowell (1999). Os microminerais essenciais são os seguintes: **Arsênio (As); Boro (Bo); Cádmio (Cd); Cromo (Cr); Cobalto (Co); Cobre (Cu); Flúor (F); Iodo (I); Ferro (Fe); Lítio (Li); Manganês (Mn); Molibdênio (Mo); Níquel (Ni); Selênio (Se); Silício (Si); Estanho (Sn); Vanádio (V); Zinco (Zn).**

Portanto, atualmente, vinte e cinco (25) elementos minerais são reconhecidos como essenciais à dieta dos animais domésticos. Vale ressaltar que alguns destes elementos foram reconhecidos recentemente, como é o caso do Cromo, tido como essencial na última revisão do *National Research Council - NRC, Bovinos de Corte*, em 1996. Outros minerais, antes da década de 80, como é o caso do

Selênio, eram tidos somente como elementos minerais tóxicos.

O conceito de essencialidade refere-se ao fato de que, sem o elemento mineral, a vida não é possível se estabelecer e perdurar. Na carência ou deficiência de um dado elemento mineral essencial, ocorre uma série de fenômenos negativos, que invariavelmente levam a um desequilíbrio homeostático, sendo, resumidamente, observados os seguintes fenômenos:

- Perda de desempenho produtivo do animal;
- Ocorrências de enfermidades de origem mineral;
- Morte do animal.

A Figura 2 ilustra a oferta de um determinado elemento mineral e seu efeito na produção. Este conceito é válido para todos os elementos minerais e o nutricionista deve estar sempre em busca do nível adequado do mineral na dieta, isto é, do nível ou da faixa de segurança.

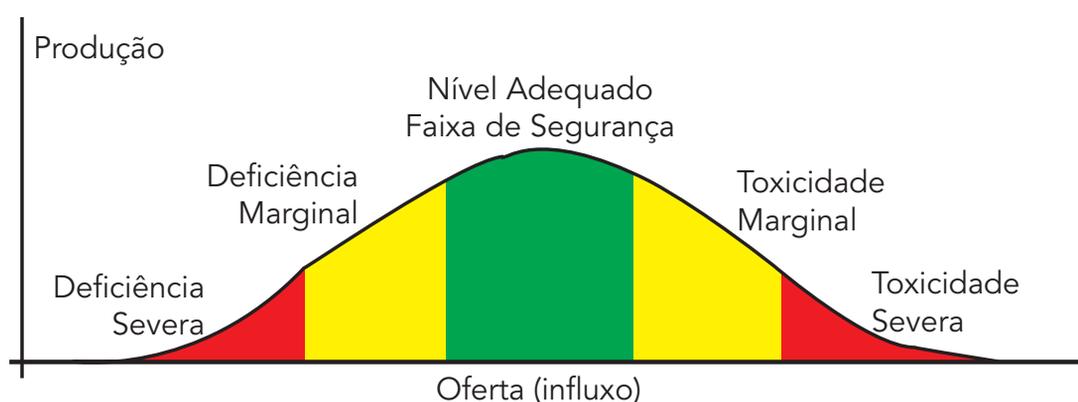


Figura 2 – Efeito da oferta de mineral na dieta na produção animal

Fonte: Teixeira (2001).

A classificação dos minerais também pode ser feita com base em suas funções, como as biológicas, que determinam a sua essencialidade.

Teixeira (2001), classifica os elementos minerais como sendo: essenciais, provavelmente essenciais e elementos de função incerta.

Tabela 7 – Classificação dos elementos minerais segundo sua função biológica

Elementos Essenciais	Provavelmente Essenciais	Elementos de Função Incerta
Ca	Si	Li
P	Ti	Al
Cl	Vn	Hg
Na	As	U
S	Br	Sb
K	Es	Ga
Mg	Ni	Ge
Fe		Be
Zn		Rh
Mo		Th
Se		Sn
I		
Co		
Cr		
Fl		

Fonte: Teixeira (2001).

Existem, basicamente, dois modos de suplementação mineral. Um, via cocho saleiro, para consumo voluntário; outro, incluso em concentrados, que garante o consumo desejado. O importante é atender à exigência do animal quanto a minerais, sendo esta dependente de vários fatores, como peso do animal, ganho de peso, idade, produção, condição de estresse, entre outros. Para a correta suplementação, devem-se adquirir produtos de empresas idôneas e ver a especificação do produto, em seu rótulo, para destiná-lo a cada categoria animal, pois, para cada uma delas, existe um suplemento mineral específico.

Também é importante salientar a manutenção dos cochos saleiros. Estes, de preferência, devem ser cobertos para proteção contra as chuvas e ter correto dimensionamento (em torno de 5 cm de comprimento por animal).



Figura 3 – Cocho sem manutenção adequada: o animal tem difícil acesso ao suplemento mineral



Figura 4 – Cocho desejável para suplementação mineral de animais a pasto

6 – REGULAMENTAÇÃO DE MISTURAS MINERAIS

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), alguns requisitos básicos devem ser atendidos para regulamentação das misturas minerais, como se pode observar nas Tabelas seguintes.

A regulamentação, antes referida, é da maior importância, pois assegura a rigorosa inspeção dos produtos (puros ou misturas) e, consequentemente, possibilita aos criadores sua aquisição segura em termos de qualidade.

Tabela 8 – Misturas minerais para bovinos leiteiros em lactação - Níveis de Exigência

Garantia / kg do Produto Final	Bovinos Leiteiros em Lactação
	Teor Mínimo na Mistura Final
Macrominerais (g / kg)	
Cálcio	Relação de 1:1 até 7:1 com o Fósforo
Fósforo	73,0
Magnésio	15,0
Microminerais (mg / kg)	
Cobalto	25,0
Cobre	650,0
Iodo	40,0
Manganês	1000,0
Selênio	10,0
Zinco	2500,0
Vitaminas (UI / kg)	
Vit. A	100.000
Vit. D	10.000
Vit. E	1.000
Consumo (g / dia) *	70,0

* Consumo médio das misturas/animal/dia.

Tabela 9 – Misturas minerais para bovinos de corte e outras categorias de bovinos leiteiros

Garantia / kg do Produto Final	Bovinos de Corte e outras Categorias de Bovinos de Leite
	Teor Mínimo na Mistura Final
Macrominerais (g / kg)	
Cálcio	Relação de 1:1 até 7:1 com o Fósforo
Fósforo	40,0
Magnésio	5,0
Microminerais (mg / kg)	
Cobalto	15,0
Cobre	400,0
Iodo	30,0
Manganês	500,0
Selênio	5,0
Zinco	2000,0
Vitaminas (UI / kg)	
Vit. A	100.000
Vit. D	10.000
Vit. E	1.000
Consumo (g / dia) *	70,0

* Consumo médio das misturas/animal/dia.

7 – CONCLUSÕES

A suplementação mineral faz-se necessária para o aumento da saúde e da produção animal. Sempre que houver deficiência mineral na dieta animal e/ou estresse, essas situações exigem o aumento dos requerimentos dietéticos em minerais dos bovinos.

A perfeita suplementação mineral em bovinos de leite contribui, principalmente, para a eficiência reprodutiva e para o controle da contagem de células somáticas. Esse efeito, porém, é aditivo, dependendo da alimentação e manejo para sua concretização.

A dieta aniônica é o método mais efetivo de controle de transtorno no parto, evitando retenção de placenta, melhorando a ingestão de alimento e a produção de leite.

Neste contexto, os minerais orgânicos são mais eficientes, quando comparados com os minerais inorgânicos, por apresentarem maior absorção, maior capacidade de retenção no organismo e maiores possibilidades de promover bons efeitos na mineralização. Isto termina conferindo aos minerais orgânicos uma melhor relação custo/benefício na prática da suplementação mineral de bovinos leiteiros.

Para correta suplementação mineral dos animais, deve-se fornecer produtos que contenham todos os elementos essenciais ao seu metabolismo.

8 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALVES, J. R. **Efeito da suplementação de carboquelato de zinco na contagem de células somáticas em rebanho confinado**. Paraná: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2002.

CHESTER-JONES, H. **Organic mineral program may improve reproduction**. Feedstuffs, december13, 2004, p.11-15.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. McDOWELL, L. Selenium availability and methods of selenium supplementation for grazing ruminants. In: 13th **Florida Ruminant Nutrition Symposium**, 2002.

HARMON, R. J. Trace Minerals and Dairy Cattle: Importance for Udder Health. In: **Biotechnology in the Feed Industry**, 1998.

MELLO, G. M. P. **Desempenho e parâmetros sanguíneos de bezerros submetidos a estresse, suplementados com cromo orgânico**. UNESP-Jaboticabal, 2002. **Tese Doutorado**.

SANTOS, J. E. P. Efeitos da nutrição na reprodução bovina. **Dissertação**. 2002.

SANTOS, M. V. Efeitos da mastite sobre a qualidade do leite e dos derivados lácteos. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE QUALIDADE DO LEITE E CONTROLE DE MASTITE, 2002, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Instituto Fernando Costa, 2002. p. 179-188.

SORDILLO, L. M. Immunobiology of the mammary gland. **Journal of Dairy Science**. V.80, p. 1851-1866, 1997.

TEIXEIRA, J. C.; **Nutrição de Ruminantes**; Lavras – MG – UFLA, 2001.



Jersey – Fazenda Hebron I. Angicos/RN



Jersey – Fazenda Hebron I. Angicos/RN

MANEJO SANITÁRIO DE BOVINOS LEITEIROS

João Baptista Gondim de Araújo¹

1 – INTRODUÇÃO

O desempenho da pecuária leiteira é função de vários fatores, como genética e nutrição, mas tudo depende, diretamente, do estado de saúde dos animais. Em rebanhos em que a sanidade não está sob controle, os potenciais dos animais ficam comprometidos, e até nulos. A adoção de medidas rotineiras de prevenção dos agentes destas doenças determina o presente e o futuro do rebanho. O manejo sanitário inicia-se com atenção para as anotações das ocorrências dentro do rebanho. Somente com esses dados em mãos, pode-se analisar e tomar iniciativas que possam auxiliar o manejo sanitário do rebanho. Sem essas informações da propriedade e de propriedades vizinhas, pouco se pode fazer para melhorar os índices zootécnicos do estabelecimento leiteiro. Este capítulo procura dar informações básicas de práticas rotineiras de sanidade para manter os animais saudáveis e produtivos.

2 – MEDIDAS GERAIS DE MANEJO

Diversas práticas de manejo têm influência direta e indireta na sanidade das diversas categorias do rebanho leiteiro. Estes procedimentos devem se iniciar antes mesmo do nascimento, para garantir um bom desenvolvimento da cria e assegurar uma adequada lactação.

2.1 – CUIDADOS NO PRÉ-PARTO

2.1.1 – Realize a secagem da vaca

Além de dar condição à vaca para produzir mais leite na próxima lactação, favorece o melhor desenvolvimento do feto. Este procedimento deve ocorrer faltado, aproximadamente, 60 dias para o parto.

2.1.2 – Utilize piquete maternidade

O piquete maternidade deve apresentar as seguintes características:

- Estar instalado próximo à sede, em local visível, para facilitar a observação e a assistência à vaca e à cria, se necessária; além de possibilitar a vigilância contra possíveis ataques de predadores (urubu, gavião, outros);
- O local deve ser o mais plano possível, para as vacas se movimentarem mais livremente;
- A pastagem deve ser formada com gramínea de boa qualidade;
- Deve dispor de bom sombreamento;
- Ser dotado de cochos de água e alimentos, ambos com fácil fornecimento e bom acesso.

¹ Médico Veterinário, Especialista em Produção Animal e Reprodução Animal, COOPAGRO. E-mail: suporteagropec@coopagro.coop.br.



Figura 1 – Piquete maternidade

2.1.3 – Alimento as vacas de forma correta

Os cuidados com o bezerro devem começar antes mesmo do nascimento. Deficiências nutricionais da vaca, no período pré-parto, interferem no desempenho e saúde dos bezerros. Os principais sintomas de deficiências nutricionais são:

- Aumento da mortalidade fetal e embrionária;
- Partos difíceis;
- Nascimento de bezerros fracos;
- Reduzida produção e alteração da qualidade do colostro;
- Aumento da susceptibilidade a doenças infecciosas.

Uma maneira prática para evitar problemas é avaliar o escore corporal da vaca. A vaca não deve estar nem gorda, nem magra. A obesidade leva a risco de problemas metabólicos (cetose e síndrome do fígado gordo), além de redução na produção de leite, baixas taxas de concepção e dificuldades no parto. A vaca magra, por outro lado, utiliza as insuficientes reservas corporais para suportar o início da lactação; além de sofrer redução na produção de leite e no teor de gordura, anestro pós-parto e baixas taxas de concepção.

A condição corporal, em uma escala de 1 a 5, deve estar com escore em torno de 3,5. Esta condição deverá ser conseguida fornecendo-se volumoso de boa qualidade e 2 a 3 kg/dia de concentrado balanceado, adequado à vaca seca. Este gasto será recompensado nas formas de bom desenvolvimento fetal, bom desempenho produtivo e retorno mais rápido ao cio.

No que diz respeito ao feto, vacas que parem magras geram bezerros com ± 7 kg a menos, quando comparadas às vacas que pariram com escore corporal adequado (entre 3,0 e 4,0).

2.2 – CUIDADOS NO PARTO

Para o bezerro, o processo de nascimento e a adaptação ao novo ambiente externo é uma das fases mais críticas de sua vida.

Para auxiliar no parto, necessário se faz que o produtor saiba como ele transcorre. Quando o momento do parto se aproxima, alguns sinais tornam-se evidentes: desenvolvimento do úbere, dilatação da vulva, liberação do muco e relaxamento do ligamento pélvico. Pode-se dizer que o parto ocorre em três fases.

A **primeira fase**, chamada de *transição*, tem uma duração aproximada de 2-3 horas. Apresenta a seguinte ordem cronológica:

- A vaca se isola do resto do rebanho;
- Sente dores;
- Iniciam-se as contrações;
- A vaca começa a arquear as costas e esticar a calda;
- Dilatação da cerviz;
- A bolsa está sendo empurrada através da abertura cervical;
- Micção e defecação frequentes;

- As contrações vão ficando mais intensas. A vaca pode chegar a se deitar.

A **segunda fase**, chamada de fase de saída, dura de 2 - 3 horas:

- A vaca fica mais agitada. Caminha, deita e levanta-se frequentemente;
- Cerviz, vagina e vulva completamente dilatadas;
- Contrações uterinas intensas;
- A bolsa pode estar rompida ou visível;
- As extremidades dos membros anteriores são visíveis;
- A língua é visível;
- Liberação da cabeça;
- Liberação do resto do corpo.

A **terceira fase**, a expulsão da placenta, deverá ocorrer dentro de até 12 horas, independente de o animal ser novilha ou vaca.

Na prática, o auxílio à vaca deve ocorrer sempre que:

- Transcorrida uma hora com os membros visíveis e não havendo nenhuma evolução;
- Transcorridas 4 horas após o início dos sinais de parto e este não ocorrer.

O auxílio deve ser prestado por pessoa qualificada. Quando surgirem dificuldades, a presença do veterinário deve ser solicitada o mais urgente possível. As causas mais comuns de dificuldades de parto são: feto grande, pélvis materna pequena, posição incorreta, inércia uterina e dilatação cervical incompleta.

Deve-se observar bem se a vaca expulsou a placenta. A vaca deve eliminar a placenta no período máximo de doze horas e, se a placenta não tiver sido eliminada, deve ser procurado auxílio veterinário.

2.3 – ASSISTÊNCIA AO RECÉM-NASCIDO

2.3.1 – Observar a respiração do bezerro

Com a ruptura do cordão umbilical, encerram-se os intercâmbios sanguíneos com a mãe, gerando um aumento da concentração de CO₂ na corrente sanguínea da cria e desencadeando sua respiração. A vaca, ao lambear o bezerro, ajuda a secar o pelo, estimula a circulação, remove, se presente, o resto de envoltórios placentários das narinas e da boca. No caso da vaca não fazê-lo, a intervenção poderá ser necessária, com as mãos protegidas com luvas e desinfetadas; o que pode ser feito com álcool. Pode-se suspender o bezerro pelos membros posteriores, de modo que a cabeça fique em posição vertical, possibilitando um maior fluxo sanguíneo. Eliminar das narinas e boca os envoltórios fetais. Se a respiração não se iniciar, as paredes torácicas devem ser comprimidas e relaxadas, em movimentos alternados, aproximadamente 10 vezes por minuto. É recomendada a tração da língua.

2.3.2 – Utilização do colostro

O colostro é importante não só como fonte de nutrientes para o bezerro, mas, principalmente, como defesa orgânica pelo fornecimento de anticorpos; pois, na sua fase pré-natal, o feto não recebe anticorpos via placentária e, após o nascimento, demora a produzir sua própria defesa orgânica. O fornecimento do colostro deve acontecer, no máximo, até 6 horas após o nascimento; de preferência com úbere higienizado.



Figura 2 – A primeira mamada



Figura 3 – Colostro

O colostro, além de fornecer anticorpos indispensáveis ao bezerro, tem uma composição rica em nutrientes, como se pode observar em confronto com o leite integral, na tabela a seguir:

Tabela 1 – Comparação do colostro com o leite integral

Constituintes	Colostro	Leite Integral
Lactose (%)	-	4,30
Gordura (%)	3,60	3,50
Proteína (%)	14,30	3,20
Caseína	5,20	2,60
Albumina	1,50	0,50
Gama-globulina	6,80	0,09
Cinzas (%)	0,97	0,75
Cálcio	0,26	0,13
Fósforo	0,24	0,11
Ferro	0,20	0,01
Vitaminas (mg/g gordura)	25 a 45 mg	7 mg
<i>A (mg/g de gordura)</i>	42 a 48 mg	8 mg
<i>D (mg/g de gordura)</i>	0,9 a 1,8 mg	0,6 mg
<i>E (mg/g de gordura)</i>	100 a 150 mg	20 mg

Neiva (adaptado), 1987.

No caso da total impossibilidade do fornecimento de colostro para o bezerro, pode-se substituí-lo pela mistura:

- 1 ovo;
- 3 litros de água;
- ½ colher de óleo de rícino;
- 600 ml de leite integral.

Fornecer a mistura três vezes ao dia, até o 4º dia.

2.3.3 – Corte e cura do umbigo

A desinfecção e corte do cordão umbilical é um dos manejos mais importantes a ser executado no recém-nascido, por ser esta a porta de entrada de agentes causadores de várias doenças.

Logo após o bezerro ter mamado o colostro, usando-se uma tesoura previamente desinfetada, faz-se um corte a uma distância aproximada de 5 a 10 cm do abdômen. Logo a seguir, desinfeta-se o umbigo, mergulhando-o em um vidro de boca larga com o antisséptico adequado (ex. iodo a 10%). Tratar o bezerro por 3 a 4 dias.

Observação: O cordão umbilical só deve ser cortado se estiver excessivamente comprido. Umbigos (com cordões curtos ou cortados) devem ser, rigorosamente, desinfetados com solução de iodo a 10 %.

Quatro fases do corte e cura do umbigo (Figuras de 4 a 7):



Figura 4 – Corte do cordão umbilical (quando necessário)



Figura 5



Figura 6



Figura 7

2.3.4 – Descorna

A descorna, na moderna criação de gado leiteiro, é imprescindível para prevenção de acidentes com os animais e com os tratadores, aumentando a docilidade e, conseqüentemente, facilitando o manejo destes animais. Dois são os métodos de descorna: químico e com ferro quente ou cauterizador elétrico.

Método Químico - *Indicado para bezerros de dois a cinco dias de idade, utilizando-se bastão de soda cáustica:*

- Raspam-se os pelos em redor do botão córneo;
- Aplica-se vaselina para evitar a agressão química aos tecidos adjacentes;
- Aplica-se o bastão de soda cáustica no botão córneo, por um tempo de 30 segundos; repetindo-se a operação se necessária.

Deve-se tomar cuidado com o excesso de soda cáustica, para que não atinja o olho e tecidos adjacentes.

Ferro Quente ou Cauterizador Elétrico - *Recomendado para bezerros com mais de 15 dias e com botão córneo já desenvolvido:*

- Faz-se a raspagem ao redor do botão córneo;
- Aplica-se o ferro ou cauterizador elétrico incandescente, por um tempo de 10 a 15 segundos, repetindo-se a operação se necessária.

Este procedimento deve ser feito com o animal bem contido.

Em alguns casos (cotos maiores ainda não implantado no crânio), faz-se necessária a extirpação do botão córneo com um bisturi esterilizado ou faca desinfetada, para haver uma melhor ação do ferro quente.

Deve-se, em ambos os casos, fazer uso de "sprays" repelentes contra a ação de moscas.

Quatro fases da descorna de bezerros (Figuras de 8 a 11):



Figura 8



Figura 9



Figura 10



Figura 11

2.3.5 – Remoção de tetos supranumerários

A existência de tetos acessórias é prejudicial do ponto de vista estético e constitui-se em porta de entrada de instalação de mamites. Recomenda-se que seja feita a eliminação das tetos entre 30 e 60 dias após o nascimento ou, no máximo, até um ano de idade.

Para o corte delas, desinfeta-se a região e, em seguida, com uma tesoura ou bisturi esterilizados, faz-se a remoção, seccionando rente à parede do úbere. Em caso de hemorragia, deve-se fazer um tamponamento com gaze esterilizada. Caso persista, deve-se fazer uma sutura no local, para fechamento. Esta prática deve ser feita por pessoa capacitada.

2.4 – PRÁTICAS SANITÁRIAS GERAIS

Algumas medidas preventivas são fundamentais para se manter o controle sanitário do rebanho; medidas estas que devem ser pensadas antes mesmo do início da atividade:

- Dimensionar adequadamente as instalações, visando sempre o conforto e a movimentação adequada dos animais nas instalações;
- Treinar adequadamente a mão de obra para lidar com as diversas categorias de animais;
- Adotar a inscrição zootécnica;
- Utilizar alimentação adequada para as diversas categorias de animais;
- Estabelecer e executar o calendário de vacinação dos animais (conforme as especificações constantes da **Tabela 2** que se segue);

ATIVIDADES	CATEGORIAS	Meses												
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Sep	Out	Nov	Dez	
DOENÇA APTOSA (Doença de Brucella)	Brucella													
	Brucella													
BRUCELLOSE	Brucella													
	Brucella													
LEPTOSPIROSE (Leptospira interrogans sensu lato)	Brucella													
	Brucella													
MOTILISMO	Brucella													
	Brucella													
BABA	Brucella													
	Brucella													
DOENÇA MOCOSA (Circovirus 2/2010)	Brucella													
	Brucella													
LEPTOSPIROSE (Leptospira)	Brucella													
	Brucella													
BRUCELLOSE/BRUCELLOSE/PTL/LEPTOSPIROSE (Leptospira 4x1)	Brucella													
	Brucella													
CAMPILIBACTERIOSE (Vibriose/LEPTOSPIROSE)	Brucella													
	Brucella													

Figura 12 – Calendário de Vacinações

- Utilizar a quarentena;
- Determinar o destino adequado dos dejetos (uso de esterqueiras);
- Controle estratégico dos parasitas;
- Adoção de medidas preventivas de higiene e ordenha (limpeza, pré e pós-dipping):

Quatro fases da higiene na ordenha (Figuras de 13 a 16):



Figura 13 – Uso de papel toalha



Figura 14 – Uso de água de boa qualidade



Figura 15 – Uso do CMT



Figura 16 – Uso do pré e pós-dipping

- Desinfecção periódica das instalações e utensílios, para evitar ou, pelo menos, reduzir a ocorrência de pragas e doenças do rebanho;



Figura 17 – Acúmulo de esterco no curral (não deve ocorrer)



Figura 18 – Sala de ordenha higienizada

- Isolar do rebanho os animais doentes, sobretudo se houver perigo de disseminação de enfermidade;
- Antes de comprar qualquer animal, solicite ao seu veterinário a realização dos exames que julgar necessários, sobretudo os de Brucelose e Tuberculose;
- Realizar o tratamento preventivo de Mastite em suas vacas secas;

- Em qualquer sistema de criação, é indispensável que o bezerro beba o colostro nas primeiras seis horas de vida, para que haja absorção dos anticorpos protetores contra infecções (“vacina maternal”);

- Rigorosa limpeza dos comedouros, saleiros e bebedouros, pois isto estimula o consumo dos alimentos, aumenta a produção e evita ou reduz a ocorrência de doenças. Deve ser evitado o acesso direto dos animais à água de açudes, barreiros, lagoas e semelhantes, em virtude da contaminação pelas fezes e urina do próprio rebanho. Quando não houver condições de evitar o acesso direto a essas fontes de água, pelo menos devem ser cercadas; deixando-se apenas uma entrada ampla com um obstáculo (barra horizontal), que só permita aos animais a colocação da cabeça para beber. De forma alguma devem ser usadas fontes de água próximas a currais e outras instalações que recebam fezes, urina e restos de rações, entre outros poluentes.



Figura 19 – Açude com água suja, oriunda de currais próximos, fonte permanente de contaminação do rebanho

2.5 – PRÁTICAS CURATIVAS

- Agir o mais rápido possível, buscando um diagnóstico preciso (exames clínicos e laboratoriais), que identifique qual enfermidade está acometendo o rebanho e estabeleça o tratamento adequado (observando, sempre, o período de carência de descarte do leite e/ou carne);

- Em caso de traumatismos, fazer o controle do sangramento e da dor e chamar o veterinário. Localizar a causa e eliminá-la para não ocorrer novos episódios;
- Se forem comuns acidentes provocados por picadas de cobra, manter na farmácia o soro antiofídico;
- Manter uma farmácia com medicamentos de urgências e para aquelas enfermidades mais comuns na propriedade;
- Ao sinal de qualquer doença (principalmente em bezerras), iniciar processo de hidratação com soro oral (preferencialmente com sonda e por pessoa qualificada) ou endovenoso com soro apropriado.

Receita de soro caseiro:

- 10 g de cloreto de sódio (NaCl);
- 2 g de cloreto de potássio (KCl);
- 8 g de bicarbonato de sódio (NaHCO₃);
- 40 g de dextrose de milho (C₆H₁₂O₆);
- 2 litros de água limpa.

É importante que, sempre que for possível, o Médico Veterinário seja consultado.

Tabela 2 – Principais enfermidades, sintomas e medidas preventivas ou profiláticas

Nome Comum	Nome Técnico	Agente	Sintomas Característicos	Medidas Preventivas ou Profiláticas
Umbigueira	Onfaloflebite	Diversas bactérias	Inflamação no umbigo, dor, secreção purulenta.	Corte e desinfecção do umbigo, logo após o nascimento; desinfecção e aplicação de antibióticos.
Curso Branco	Colibacilose	Escherichia coli	Diarréia branca e fétida, perda do apetite, desidratação, emagrecimento, morte.	Fornecimento de colostro logo após o nascimento; limpeza e desinfecção periódica das instalações; controle rigoroso da quantidade de leite fornecida.
Curso Vermelho, Curso de Sangue ou Curso Negro	Coccidiose	Eimeria bovis Eimeria zuernii	Diarréia escura, sanguinolenta e fétida, desidratação, febre, pelos arrepiados, morte.	Fornecimento de colostro logo após o nascimento; limpeza e desinfecção periódica das instalações; isolar os animais doentes; garantir o fornecimento de água de qualidade.

Paratifo	Salmonelose	Salmonella	Diarréia intensa, febre, desidratação, pelos arrepiados e emagrecimento.	Fornecimento de colostro logo após o nascimento; limpeza e desinfecção periódica, das instalações; aplicação de vacina; Vacas: no 8º mês de gestação; Bezerros: aos 20 - 30 dias de idade.
Pneumonia	Pneumoen-terite	Pasteurella Klebsiella	Tosse, perda de ape-tite, febre, corrimento nasal, em casos mais graves, ocorre diar-réia.	Uso de abrigos e instalações com proteção a ventos, chuvas; limpeza e desinfecção periódica das instalações.
Brucelose	Brucelose	Brucella abortus	Nas fêmeas: Aborto em torno do 7º mês; Nos machos: orquite uni ou bilateral.	Diagnóstico e sacri-fício dos animais; Vacina B-19 – em fêmeas de 3 a 8 meses de idade; Vacina RB-51 em fêmeas não vacina-das, com mais de 8 meses e fêmeas vacinadas, com mais de 24 meses.
Tuberculose Bovina	Tuberculose	Mycobacterium	Aborto, febre alta, queda de produção, tosse seca, perda de peso e morte.	Diagnóstico alérgico-cutâneo com tuberculina e sacrifício dos animais positivos.
Botulismo, Gan-grena Gasosa, Carbúnculo Sintomático, Enterotoxemia, Doença do Rim Polposo, Morte Súbita dos Rumi-nantes, Tétano, Hemoglobínúria Bacilar, Hepatite Infecçiosa	Clostridioses	C.chauvoei, C.septicum, C.perfringens, C.novyi, C.sordellii, C.tetani, C.haemolyticum, C.botulinum.	As clostridioses podem ser classifica-das em 3 grupos: -Gangrenas Gasosas; -Enterotoxemias; -Doenças Neurotró-picas.	Primeira dose : 4 a 6 semanas de idade. Segunda dose : 4 semanas após a primeira. Fêmeas em gesta-ção: 1ºdose: 5 semanas, antes do parto; 2ºdose: 2 semanas, antes do parto.

Raiva	Raiva	Lissavírus	No bovino predomina a forma paralítica; paralisia dos músculos da garganta. A paralisia progride por todas as partes do corpo. O animal também pode apresentar a forma furiosa, atacando pessoas e outros animais.	1° dose - vacinar os animais após o 4° mês de idade. Repetir anualmente.
Febre aftosa	Febre aftosa	Aphovírus. Tipos: A O C SAT-1 SAT-2 SAT-3 (os três últimos isolados na África).	Elevação da temperatura e diminuição do apetite. O vírus ataca a boca, língua, estômago, intestinos, pele em torno das unhas e na coroa. No início, febre com pápulas, que se transformam em pústulas e em vesículas, que se rompem e dão aftas na língua, lábios, gengivas e entre os cascos. O animal baba muito e tem dificuldade de se alimentar. Devido às lesões entre os cascos, o animal tem dificuldade de se locomover. Nos dois primeiros dias, a infecção progride pelo sangue, produzindo febre. Depois, aparecem as vesículas na boca e nos pés. Também surgem nas tetas. Então, a febre desaparece, porém a produção de leite cai. A manqueira aparece, bem como a mamite.	Vacinação regular do gado de 6 em 6 meses, a partir do 3° mês de idade ou quando o Médico Veterinário recomendar. Os animais que receberam a primeira dose de vacina deverão ser revacinados 90 dias após a primeira vacinação. Seguir calendário regional.

3 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante que estas medidas sejam seguidas para que o rebanho goze de saúde em toda sua plenitude, tenha condições de externar todo o seu potencial genético e mantenha seu valor zootécnico e comercial. Além disto, esses animais não estão na fazenda por opção, o que obriga o criador a ter toda responsabilidade pelo que acontece com eles. Afinal, são eles que pagam as contas da atividade.

4 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ANDREWS, A. H. et al. **Medicina bovina: doenças e criação de bovinos**. São Paulo: Roca, 2008. 1067 p.

FARIAS, N. A. da R. **Diagnóstico e controle da tristeza parasitária bovina**. Guaíba: Agropecuária, 1995. 80 p.

FIGUEIREDO, V. C. F. de; LOBO, J. R.; GONÇALVES, V. S. P. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal**. PNCEBT. Brasília: MAPA / DAS / DAS, 2006. 188 p.

FRASER, C. M. **Manual Merck de Veterinária**. 9ª.ed. São Paulo: Roca, 2008, 2336 p.

LOPES, M. A.; VIEIRA P. de F. **Criação de bezerros leiteiros**. Jaboticabal: FUNEP, 1998. 69 p.

NEIVA, R. S. **Produção de bovinos leiteiros**. Lavras: UFLA-2000. 496 p.

SENAR – AR/EMBRAPA. **Trabalhador na bovinocultura de leite: Manual técnico**. Belo Horizonte: 1997. 272 p.



Gir Leiteiro – Base Experimental – EMPARN. São G. do Amarante/RN



Gir Leiteiro – Base Experimental – EMPARN. São G. do Amarante/RN

DOENÇAS TRANSMISSÍVEIS NA REPRODUÇÃO DE BOVINOS

Marilu Martins Gioso¹

Carlos Antônio de Carvalho Fernandes²

Ana Cristina Silva de Figueiredo³

Tatimara Maria Miyachi⁴

Aline Sousa Camargos⁴

1 – INTRODUÇÃO

A interação entre os aspectos sanitários e a eficiência reprodutiva em rebanhos de corte e leite é de grande importância e tem sido demonstrada em diferentes trabalhos. Os diferentes agentes infecciosos podem afetar a reprodução das fêmeas e dos machos bovinos de diferentes formas: alterando a qualidade e quantidade dos gametas; dificultando ou impedindo a fecundação; alterando o ambiente ideal para desenvolvimento do embrião e provocando morte embrionária ou fetal, dependendo da fase da gestação.

Podem-se classificar os agentes causadores de danos à reprodução dos bovinos de diferentes formas. Uma delas distribui os agentes infecciosos como causadores de doenças infecto-contagiosas específicas e outros como causadores de problemas infecciosos inespecíficos. Quando a produção de gametas e a qualidade dos mesmos não são afetadas, o principal efeito nefasto destes agentes ocorre devido à perda de viabilidade embrionária, do concepto ou fetal.

A mortalidade embrionária e fetal em bovinos é um problema de grande importância para todos os sistemas de criação. Mesmo

onde não acontece em grandes proporções, é uma condição que carece de monitoramento constante, tal a possibilidade de perdas decorrentes de elevação na sua ocorrência.

Os agentes infecciosos causadores das doenças da reprodução têm certa predisposição para os órgãos genitais. As principais causas infecciosas de morte embrionária e fetal em bovinos são: Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR), Diarréia Viral Bovina (BVD), Tricomonose, Campilobacteriose, Leptospiroses, Brucelose e Neosporose.

Aqui, abordaremos as principais doenças infecciosas que afetam, diretamente ou indiretamente, a reprodução em bovinos, destacando os agentes, importância econômica, sintomatologia clínica, prevenção e controle.

2 – RINOTRAQUEÍTE INFECCIOSA BOVINA (IBR)

A Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR) é causada pelo Herpesvírus bovino tipo 1 (HVB-1 ou BoHV-1), um DNAvírus, da família Herpesviridae, subfamília Alphaherpesviridae, gênero Varicellovirus. Esse vírus, que possui duas cepas diferentes (1 e 2), é responsável pelos quadros de rinotraqueíte, conjuntivite, aborto, vulvovaginite pustular infecciosa e balanopostite pustular infecciosa (ROCHA *et al.*, 1999); já a infecção pelo HVB-5 é responsável pelos surtos de meningoencefalite.

O Herpesvírus bovino tipo 1 (HVB-1) causa lise celular pós-infecção, devido ao

¹ Profª. Dra. Universidade José do Rosário Vellano. Email: mmgioso@yahoo.com.br

² Prof. Dr. Universidade José do Rosário Vellano; Diretor técnico Biotran Ltda. Email: cacf@biotran.br

³ Profª. Ms. Universidade José do Rosário Vellano; Biotran Ltda. Email: tina@biotran.com.br

⁴ Acadêmicas, Mestrado em Ciência Animal, Universidade José do Rosário Vellano. E-mail: toetavet@hotmail.com

comprometimento da fisiologia celular em favor da síntese proteica viral. Quando a condição do hospedeiro é desfavorável, o vírus permanece em latência. A reativação viral pode ocorrer na gestação, parto, tratamento com corticoides ou outros fármacos imunossuppressores, outros tipos de infecção, dentre outros. A infecção por este vírus é permanente (HIRSCH; FIGUEIREDO, 2006).

O vírus se replica nas células epiteliais da mucosa respiratória, conjuntival e genital. A disseminação pode ocorrer por via sanguínea, nervosa ou tecidual (célula-célula). Após disseminação pelas terminações nervosas, fica latente nos gânglios (ROCHA *et al.*, 1999).

O HVB-1 tem como principal reservatório o bovino. A transmissão pode se dar de forma direta ou indireta. A forma direta, ou seja, pelo contato de mucosas e secreções (monta natural, inalação de partículas de aerossóis, lambadura de secreções), é a principal forma de transmissão. Isso porque as secreções respiratórias, oculares e reprodutivas dos animais infectados possuem grandes quantidades do vírus. Desse modo, confinamentos, leilões, exposições e torneios podem favorecer a transmissão da doença (MOREIRA *et al.*, 2001).

A monta natural se constitui em importante via de transmissão das formas genitais da doença. A transmissão vertical, da vaca gestante para o feto, depende do estado imunológico materno. O uso de materiais contaminados, inseminação artificial e uso indiscriminado de vacinas atenuadas também são importantes formas de transmissão (HIRSCH; FIGUEIREDO, 2006).

A transmissão indireta tem importância secundária e ocorre por meio de alimentos, água, cochos e instalações.

As manifestações clínicas da doença dependem do agente, sua virulência, dos animais, do manejo e do ambiente. O HVB-1.1 é responsável por surtos da doença respiratória e

abortiva, enquanto o HVB-1.2 está relacionado às formas genitais (SPILKI *et al.*, 2004). A densidade, introdução de novos animais no rebanho, manejo reprodutivo (inseminação ou monta natural), divisão de lotes, tipo de criação e estresse dos animais são determinantes na manutenção da doença no rebanho (MOREIRA *et al.*, 2001).

Quando a IBR é introduzida no rebanho, observa-se o surgimento de sinais clínicos como febre, secreção serosa ocular e nasal, salivação, anorexia e hiperemia da mucosa nasal, 10 a 20 dias pós-infecção. Esses sinais levam à diminuição da produção de leite e carne e tendem a se agravar com secreção nasal mucopurulenta, respiração bucal, pescoço estendido, dispnéia e, em alguns casos, até morte súbita.

Tosse, rinite, estomatite erosiva, traqueíte, faringite e laringite são outros sinais da forma respiratória da doença. O nariz vermelho ou "red nose" pode aparecer devido a erosões do epitélio no focinho do bovino. A IBR também pode apresentar conjuntivite uni ou bilateral nos animais, com hiperemia da mucosa conjuntival, lacrimejamento, blefaroespasma e fotofobia.

Os sinais clínicos reprodutivos incluem abortamento entre o quinto e oitavo mês de gestação, endometrite necrosante, infertilidade temporária, oforite necrosante e hemorrágica, morte embrionária, lesões de oviduto, encurtamento do ciclo estral, vulva edematosa e hiperêmica, secreção genital serosanguinolenta e aderência do pênis à bainha do prepúcio. Os fetos abortados apresentam autólise, enfisema, coloração escura, tecidos friáveis e presença de fluidos serosanguinolentos nas cavidades naturais. O nascimento de bezerros fracos e natimortos é comum nesta patologia (HIRSCH; FIGUEIREDO, 2006).

O diagnóstico da IBR pode ser feito a partir de Isolamento Viral, Imuno-fluorescência Direta, Imuno-histoquímica e Imuno-microscopia

Eletrônica de amostras do feto abortado ou do animal infectado. Ou então, por meio de amostras sorológicas, como na Soroneutralização Viral e ELISA. Outras técnicas também utilizadas são PCR e Eletroforese em Gel de Poliacríamida (TEIXEIRA *et al.*, 2001; CORTEZ *et al.*, 2001).

Para um controle efetivo da doença no rebanho, algumas medidas devem ser tomadas, tais como a identificação dos animais reservatórios, controle da qualidade do sêmen utilizado, monitoração sorológica e manutenção de boa imunidade dos animais (TEIXEIRA *et al.*, 2001).

O tratamento da IBR é sintomático e se baseia no controle de infecções secundárias, com a utilização de antibióticos de largo espectro, anti-inflamatórios, antitérmicos e mucolíticos. No caso das lesões genitais, podem ser utilizados banhos antissépticos com clorexidina ou iodóforos e pastas à base de antibióticos (HIRSCH; FIGUEIREDO, 2006).

Há cinco tipos de vacinas contra IBR no mercado. São elas a inativada, atenuada convencional, atenuada termossensível, com vírus marcado e recombinante (MUYLKENS *et al.*, 2007). A vacinação para IBR pode ser uma alternativa para o controle da doença, embora não impeça a infecção. A vacinação reduz significativamente a incidência da doença ou minimiza os sintomas e reduz o curso da enfermidade num possível surto. Optando-se pela vacinação, deve-se seguir o esquema de imunização recomendado pelo fabricante (RIET-CORREA *et al.*, 2001).

3 – DIARREIA VIRAL BOVINA (BVD)

A infecção pelo vírus da Diarreia Viral Bovina (BVD) é uma enfermidade que tem gerado um grande impacto econômico devido às perdas reprodutivas e de produção nos rebanhos do mundo todo e apresenta uma variedade de manifestações clínicas (TREMBLAY, 1996).

Estudos desde a década de 60 comprovaram a existência de dois genótipos do vírus no território brasileiro (LEMONS, 1998; CANAL *et al.*, 1998; GIL, 1998). Um estudo recente concluiu que a BVD é um problema sanitário com o qual os criadores e médicos veterinários terão que conviver (DIAS; SAMARA, 2003). Tanto é que, depois da mastite, a BVD é responsável pelas maiores perdas econômicas nos rebanhos leiteiros em muitos países (FREDRIKSEN *et al.*, 1998).

O vírus pertence à família Flaviviridae, gênero Pestivirus, do qual fazem parte o vírus da peste suína clássica e o vírus da doença das fronteiras dos ovinos. Dois tipos biológicos do agente foram identificados: um citopático e outro não-citopático, no qual variações antigênicas importantes foram encontradas, levando às classificações diferentes: tipo I, associado às formas clássicas da diarreia viral bovina, e tipo II, que possui maior patogenicidade (RIET-CORREA *et al.*, 2001).

Os bovinos são os hospedeiros primários da BVD, embora ocorra a infecção também na maioria dos biungulados. A infecção pode acometer todas as idades, mas geralmente ocorre entre seis e 24 meses. Após o nascimento, os bezerros são protegidos pelo colostro por três a seis meses de vida (OLIVEIRA, 2001).

O vírus da BVD é eliminado pelas secreções e excreções de bovinos persistentemente infectados (PI); também podem ser transmitidos por intermédio de insetos picadores, fômites e ruminantes silvestres (OLIVEIRA, 2001). O biótipo não-citopático (NCP) é transmitido via transplacentária durante o primeiro trimestre de gestação, antes que o animal adquira competência imunológica, e pode gerar animais persistentemente infectados (PI) e imunotolerantes ao biótipo não-citopático, tornando-se o principal fator na disseminação natural do vírus (TREMBLAY, 1996). Manifestações clínicas causadas pelo agente viral variam desde formas clínicas ou assintomáticas até a forma fatal, que é conhecida como a doença das mucosas

(DM), que possui alta taxa de letalidade (BOLIN *et al.*, 1985).

Em animais que apresentam infecções assintomáticas, estas desencadeiam um efeito imunossupressor, provocando enfermidades secundárias respiratórias, gastroentéricas, hemorrágicas, falhas reprodutivas, abortos, mumificação fetal, morte embrionária, nascimentos de bezerros fracos e inviáveis (POTGIETER, 1995).

As síndromes causadas pela BVD variam em gravidade, duração e sistemas de órgãos envolvidos. A doença aguda resulta na infecção de animais susceptíveis, de qualquer idade pelo biótipo citopático ou não-citopático. Apresenta morbidade elevada, geralmente assintomática; aparece sete a 14 dias após a infecção e dura de um a três dias e é seguida de uma rápida recuperação (OLIVEIRA, 2001). A ocorrência de um estado febril (40°C), descarga nasal, tosse e diarreia pode se manifestar com a presença de uma cepa de maior patogenicidade, lesões ulcerativas na mucosa oral também podem estar presentes. Alguns animais diagnosticados com a BVD tipo II morrem de forma hiperaguda devido à cepa causar uma síndrome hemorrágica (RIET-CORREA *et al.*, 2001).

Quando o animal se infecta pela forma intrauterina, sendo esta a forma que causa maior impacto econômico, as manifestações só irão aparecer dentro de semanas ou meses após a infecção da mãe. Os efeitos da infecção no feto dependerão da cepa e do estágio de desenvolvimento em que o mesmo se encontra.

Infecções entre 30-120 dias de gestação por cepas não-citopáticas podem não ser letais e os animais (bezerros) se tornam imunotolerantes (PI); isto é, a vaca prenhe, geralmente assintomática, é infectada por amostras do vírus da BVD não-citopáticas e de baixa patogenicidade, garantindo a infecção fetal sem a morte do mesmo. A grande importância desses animais é que suportam bem a presença do vírus em seus tecidos, mantendo altas concentrações

viróticas na corrente sanguínea, que podem ser liberadas pelas secreções e excreções. Como são, na maioria dos casos, assintomáticos, são os principais reservatórios virais no rebanho (HIRSCH; FIGUEIREDO, 2006).

Quando a infecção ocorre entre 100 - 150 dias de gestação, o vírus pode provocar o aparecimento de malformações no sistema nervoso central e nos olhos, podendo ainda ocorrer um retardo no crescimento.

A doença aguda é caracterizada por febre, diarreia, inapetência, desidratação, lesões erosivas nas narinas e boca e morte em poucos dias após o início da infecção. Ulcerações são observadas em todo trato gastrointestinal (OLIVEIRA, 2001).

Alterações reprodutivas, como infertilidade, sêmen de má qualidade, com diminuição da motilidade e anomalias morfológicas podem ocorrer. Devido à transmissão intrauterina, histórico de abortamentos foram diagnosticados na BVD tipo II (RIET-CORREA *et al.*, 2001; OLIVEIRA, 2001).

As doenças aguda e crônica das mucosas (DM) são formas da BVD causadas por amostras citopáticas em animais PI, quase sempre fatais (OLIVEIRA, 2001). É a manifestação clínica menos frequente da infecção, mas é de suma importância devido à sua gravidade e importância epidemiológica (HIRSCH; FIGUEIREDO, 2006). Na infecção crônica, os sinais muitas vezes são inespecíficos, podendo ocorrer diarreia, perda de peso e apatia seguidas de definhamento do animal. Esses sintomas podem durar de semanas a meses e são menos graves que os da forma aguda (OLIVEIRA, 2001; RIET-CORREA *et al.*, 2001).

Em recente estudo epidemiológico, exames sorológicos para BVD indicaram que, de 28 propriedades que tiveram seus animais testados, 67,85% apresentaram animais soropositivos para BVD e 39,28% possuíam outros tipos de infecções virais em comum (POLETTI *et al.*, 2004).

A realização de um diagnóstico preciso de um plantel é indispensável para um adequado controle sanitário, visto que a patogenia da BVD é muito complexa em condições clínicas que variam em gravidade desde inaparentes até letais (SANDVIK, 1999). É necessária a realização de diagnóstico diferencial, visto que sinais clínicos ocasionados pela IBR, BVD e leptospirose são muito semelhantes, o que inviabiliza diagnóstico conclusivo (JUNQUEIRA; ALFIERI, 2006). Os métodos de diagnósticos atualmente empregados para a identificação detecção do vírus da BVD consistem em sorologia, isolamento viral, detecção de antígenos virais e caracterização de genomas específicos do vírus. Diante de uma grande variedade de métodos diagnósticos, é interessante caracterizar corretamente a situação analisada para que não ocorram falhas na conduta (HIRSCH; FIGUEIREDO, 2006).

Medidas de controle, erradicação e profilaxia contra a BVD nas propriedades devem ser realizadas por um profissional responsável pela sanidade do plantel, podendo ser trabalhada de três formas, que consistem em vacinação de todo o rebanho, detecção dos animais PI, seguida por eliminação destes e um adequado programa de biossegurança na propriedade, preventivo à entrada e disseminação do vírus da BVD. O proprietário que optar por ignorar o problema terá que conviver com os efeitos negativos do vírus sobre a produção, reprodução e eventuais mortes (HIRSCH; FIGUEIREDO, 2006).

4 – CAMPILOBACTERIOSE GENITAL BOVINA E TRICOMONOSE BOVINA

Trata-se de uma bactéria (*Campylobacter fetus* subespécie *venerealis*) e um protozoário (*Trichomonas foetus*), que causam problemas reprodutivos principalmente em fêmeas bovinas.

Nas fêmeas, a doença caracteriza-se por infertilidade temporária e, como resultado, podem

apresentar cervicite, endometrite e salpingite (STOESSEL, 1982). A alteração mais frequente é a repetição deaios em intervalos regulares ou irregulares, impondo aos produtores significativas perdas econômicas, traduzidas pelo aumento de intervalos de partos e, como consequência, menor produtividade (leite ou carne). Adicionalmente, outros impactos econômicos são considerados, como a necessidade de descarte de animais inférteis e reposição de animais (tanto machos como fêmeas).

O habitat natural destes agentes é o trato reprodutivo dos bovinos; no touro, eles colonizam a mucosa prepucial e na vaca a mucosa da vagina, cerviz, útero e tubas uterinas. Nos machos, a infecção limita-se à cavidade prepucial e não se observam anormalidades clínicas nos animais infectados (DEKEYSER, 1984).

Por serem portadores assintomáticos, os touros são caracterizados como os grandes responsáveis pela difusão da doença no rebanho (GARCIA *et al.*, 1983). Animais mais velhos têm maior probabilidade de serem disseminadores, isto porque apresentam maior profundidade das criptas da mucosa prepucial, o que favorece a instalação e permanência do agente, devido às condições ideais de microaerofilia (atmosfera contendo cerca de 10% de CO₂ e 5% de O₂) para o seu desenvolvimento. A infecção persiste no macho durante toda a vida, sendo que ele não produz anticorpos específicos contra os agentes. A fêmea, embora possa eliminar o parasito, não apresenta imunidade frente às novas infecções após transcorrer um período muito longo de tempo.

A transmissão ocorre pela cópula, sendo transmitida do macho para a fêmea e vice-versa. Menos frequente, a transmissão não venérea pode ocorrer por fômites, cama, vagina artificial, instrumentos obstétricos e sêmen contaminado (PELLEGRIN, 1999).

A Campilobacteriose, antigamente chamada de Vibriose, tem como principal característica a repetição deaios em intervalos irregulares,

vaginites, cervicites, metrites, salpingites (Figura 1) e induz ao abortamento entre o quinto e sexto mês de gestação. Portanto, acarreta perdas econômicas no sistema produtivo. A transmissão se dá principalmente por monta natural, porém há relatos de transmissão via inseminação artificial e materiais ou equipamentos ginecológicos que possam veicular o agente (COSTA; GARCIA, 2007).



Figura 1 – As infecções uterinas podem causar morte embrionária, principalmente no início do desenvolvimento do embrião

Ao contrário dos touros, nas vacas os vibriões penetram no canal genital profundo. A primeira alteração apresentada pelas fêmeas é uma vaginite discreta. Posteriormente, há a invasão da cerviz e do útero, induzindo a endometrite e, cerca de 20 dias após a monta, o agente alcança a tuba uterina, acarretando um quadro de salpingite. Estas lesões tubáricas podem levar ao quadro de infertilidade temporária ou permanente.

O sintoma clínico mais destacado da vibriose é a frequência de cios repetidos em intervalos irregulares após a cobertura ou inseminação (COSTA; GARCIA, 2007). Os principais efeitos nefastos estão relacionados à alteração do ambiente uterino, alterações no desenvolvimento embrionário, dificuldade de implantação, morte e reabsorção embrionária. Estes problemas ocasionarão, principalmente, falhas de fertilidade e a vaca repete o cio em intervalos maiores que 21 dias. A endometrite

desenvolvida alcança seu ponto máximo ao redor das oito a 13 semanas pós-infecção; sendo que há relatos que uma reparação uterina total é observada após 4-5 meses após o início da infecção (HUBRIG, 1988).

Em casos mais raros, pode provocar abortamentos em fases mais tardias da gestação (em torno do 4° ao 6° mês), sendo que não existem alterações fetais específicas nos fetos abortados devido à campilobacteriose.

A produção de anticorpos pela fêmea pode eliminar os agentes em cerca de seis a oito semanas. Por outro lado, a infecção pode permanecer restrita à vagina, inclusive durante a gestação, de forma que os animais apresentem parto normal, mas continuam sendo eliminadores de vibriões durante quase um ano. Porém, sempre é possível a infecção do feto em qualquer fase da gestação e consequente abortamento.

A Tricomonose, nas fêmeas, pode provocar inflamações na vagina, cerviz e útero. Quando ocorre, o abortamento é nas fases iniciais da gestação (50 dias ou mais), ou somente é descrita redução temporária de fertilidade (repetição de cios).

A maioria das fêmeas infectadas pode permanecer assim por um período de 95 a 300 dias e, nesse período, transmitir o parasita aos touros pelos quais for coberta. Quando a fêmea se contamina, abortando ou não, elimina o agente por um período de cerca de 8 semanas no muco cervical, período no qual raramente ficará gestante. Após este período os mecanismos de defesa uterina tendem a eliminar o agente.

Após o contágio com o *T. foetus*, praticamente todo o trato genital está contaminado dentro de 15 dias. Inicialmente, o parasita multiplica-se intensamente na vagina e, posteriormente, localiza-se principalmente nas pregas da cervix. A infecção induz a uma vaginite com descarga mucopurulenta, endometrite dis-

creta e infertilidade transitória, mas que pode progredir para piometrite associadas ao anestro, salpingite e cervicite.

No animal gestante, o *T. foetus*, via cérvix, invade o útero, se multiplica nas membranas fetais produzindo placentite, desprendimento e morte do embrião, tanto por ação direta do protozoário como pelos efeitos inflamatórios dele decorrentes. O abortamento ocorre usualmente entre o 1º e 3º mês de gestação, excepcionalmente podendo se dar após o 5º ou 6º mês de prenhez. Quando ocorre a liberação completa da placenta e dos anexos fetais, a fêmea se recupera espontaneamente.

A retenção de placenta, persistência do corpo lúteo e presença de fetos macerados (Figuras 2 – **duas fotos seguintes**) resultam em endometrite purulenta ou catarral crônica, que pode conduzir a uma esterilidade permanente (COSTA; GARCIA, 2007).



Figura 2A – Legenda na Figura 2B



Figura 2B - Após a morte, o feto pode ser expelido ou sofrer um processo de autólise dentro do útero, chamado de maceração fetal

Fêmeas com *T. foetus* são capazes de se curar da infecção sem necessidade de tratamento terapêutico, após a adoção de repouso sexual durante 90 dias e com involução uterina normal. Aquelas que manifestarem piometrite pós-coital devem receber cuidados adequados visando à regressão do corpo lúteo e eliminação do conteúdo uterino. Os animais com piometrite e não tratados podem se tornar permanentemente estéreis, o que justificaria o seu descarte.

Normalmente, não apresentam evidência macroscópica da infecção nos machos, sendo estes animais portadores durante toda a sua vida, a não ser que sejam medicados. São raros os casos de balanite e acrobustite. Esses problemas são mais consequências de infecções associadas (secundárias) do que resultantes da ação do protozoário.

A suspeita da existência de infecção, seja pelo *Trichomonas foetus* ou pelos vibriões, pode ser levantada com o aparecimento de abortamentos e pelas alterações de fertilidade nos rebanhos. Porém, estas manifestações são pouco evidentes e há a necessidade de testes laboratoriais para a confirmação do diagnóstico. O mais seguro é feito por meio da

demonstração dos agentes mediante culturas e isolamentos. Sendo que, para a campilobacteriose, a técnica da Imunofluorescência Direta (IFD) constitui, também, uma boa alternativa de diagnóstico.

Para tais exames, coleta-se material nas vacas (amostras de placenta, feto, secreções uterinas ou vaginais) e principalmente nos touros, utilizando a técnica de lavado prepucial, raspagem da mucosa peniana para coleta de esmegma ou, ainda, colheita de sêmen dos animais suspeitos. Salienta-se que o animal a ser examinado deve estar em repouso sexual de, pelo menos, duas semanas, para que ocorra a multiplicação do agente e aumento da sensibilidade aos testes. Os corretos acondicionamento e agilidade no envio das amostras são importantes, com a finalidade de garantir a sobrevivência dos microrganismos no transporte do campo para o laboratório.

Um único touro infectado é suficiente para considerar o rebanho contaminado. O touro é considerado isento de infecção depois de três a seis exames consecutivos negativos em intervalos semanais (para tricomonose) e quinzenais (para campilobacteriose). A fêmea pode ser considerada não infectada se, depois de pelo menos três exames negativos, tiver um período estral normal, conceber e ter, ao final da gestação, um bezerro normal.

Ao tratamento ou prevenção deve-se seguir o isolamento e/ou identificação dos agentes, sendo que uma atenção especial deve ser dada aos reprodutores (touros). Como medidas de controle, além dos cuidados na introdução de animais no rebanho, isto é, conhecer a procedência dos animais e realizar os testes acima mencionados; a utilização da inseminação artificial (IA) é uma das práticas mais efetivas tanto para o controle da campilobacteriose como da tricomonose.

O repouso sexual por 60-180 dias é uma prática que pode ser utilizada nas fêmeas, permitindo que o sistema imunológico do

animal produza anticorpos específicos antes de uma nova infecção. Em alguns casos, mesmo após a recuperação da fertilidade, as vacas podem apresentar o vibrião no muco cérvico-vaginal, tornando-se carreadoras dos agentes para os touros.

Na estação de monta, devem-se testar os reprodutores 60 dias antes de entrarem em serviço, respeitando um período de 15 dias de descanso sexual, antes e durante o período de testes. Além disso, preconiza-se o descarte mais frequente de touros velhos e a reposição por reprodutores jovens, se possível virgens, ou comprovadamente negativos. Vale ressaltar a correta higiene de materiais ginecológicos e instrumentos de IA, bem como a higienização do ambiente em que vivem os animais.

As vacinas comerciais têm demonstrado notável custo-benefício na prevenção e controle, principalmente da campilobacteriose. Devem-se vacinar os animais (machos e fêmeas) em idade reprodutiva. Estas vacinas, além de terem ação terapêutica, apresentam ação preventiva para a redução dos riscos de infecções em reprodutores e vacas que ainda não tiveram contato com o agente (COSTA; GARCIA, 2007).

Como diagnóstico diferencial, devem ser consideradas outras enfermidades infecciosas como: Leptospirose bovina, Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR) e Diarreia Bovina a Vírus (BVD). Dentre os fatores não infecciosos, consideram-se o anestro nutricional, estresse calórico, problemas na detecção de cios, touros subfêrteis e inadequada relação touro/vaca.

5 – LEPTOSPIROSE

É uma doença infecto contagiosa (zoonose) causada por espiroquetas do gênero *Leptospira*. As leptospiras agrupam-se em sorovares e estes em sorogrupos, sendo que no Brasil o sorovar hardjo é o mais importante em bovinos (COSTA; ROSA, 2006); seguido do sorovar pomona, cujo hospedeiro natural é o suíno e

alguns animais silvestres; o sorovar *icterohe-morrogliae*, cujo hospedeiro natural é o rato (em especial a ratazana), e o sorovar *gryppotyphosa*, cujo hospedeiro natural é o gambá (RIET-CORREA *et al.*, 2001).

Na espécie bovina, recebe também a denominação de hemoglobínúria infecciosa dos bovinos (COSTA; SANTA ROSA, 2006).

Esta doença apresenta grande importância por acometer as principais espécies de interesse zootécnico, sendo que nos bovinos observam-se grandes prejuízos, por levar a disfunções reprodutivas, com redução da fertilidade, abortos, mastites, redução na produção de leite e carne e também por serem disseminadores da doença, além de ser importante para a saúde pública, por se tratar de uma zoonose.

Alguns estudos constataram perdas de até 3% de abortos e natimortos para cada 100 cabeças de gado no Reino Unido, devido à leptospirose (ELLIS, 1994).

No Brasil, a leptospirose bovina é endêmica e muito frequente nos rebanhos de corte e leite, entretanto, apresenta baixa taxa de mortalidade nesta espécie, em torno de 5%, mas a morbidade geralmente é elevada (GUIMARÃES, 1982). Os maiores índices registrados da doença coincidem com grandes precipitações pluviométricas, podendo sobreviver por mais tempo em solos neutros ou alcalinos.

Apesar de não haver predileção por sexo na leptospirose (CORRÊA; CORRÊA, 1992), no estudo feito por LANGONI *et al.* (2000), verificou-se que as fêmeas foram mais reagentes, bem como a prevalência foi maior nos animais destinados à produção leiteira, devido às condições de manejo.

O bovino é o portador natural do sorovar *hardjo*, sendo que a infecção por este sorovar caracteriza-se por baixa patogenicidade, produzindo doença branda, subclínica e crônica, com baixa resposta imune e taxas de

anticorpos, o que dificulta o diagnóstico e a imunização pela vacinação. Entretanto, para o sorovar *pomona*, estes animais são portadores acidentais, tendo uma resposta antigênica marcada e os agentes não permanecem no hospedeiro, levando à doença clínica (RIET-CORREA *et al.*, 2001).

Alguns animais silvestres, em especial os ratos, são reservatórios naturais de leptospirosas e importantes disseminadores da doença, principalmente no meio urbano. Entretanto, no meio rural, a sua importância passa a ser secundária, sendo bovinos os grandes reservatórios e disseminadores da doença, por eliminarem a bactéria pelos seus produtos de secreção, por semanas ou meses, principalmente quando se instala em forma crônica (que é praticamente assintomática), contaminando as pastagens, reservatórios de água e as instalações (VASCONCELLOS *et al.*, 1997).

A transmissão das leptospirosas pode ocorrer pelo contato direto com a pele, mucosa oral e conjuntival, com a urina e/ou órgãos de animais portadores. Dessa forma, a via venérea, transplacentária e mamária, ou até o hábito de limpeza da genitália, escroto e tetos entre os animais, podem constituir-se em rotas importantes de transmissão (GUIMARÃES *et al.*, 1982).

A via de transmissão mais importante é pela urina. A via venérea constitui vetor pelo trato genital de vacas durante um período de oito dias após o abortamento e encontra-se, também, no trato genital de touros. Localizam-se também no útero prenhe, causando o abortamento.

As leptospirosas penetram na pele intacta ou mucosa e passam ao sangue. Devido à presença de hemolisina de algumas leptospirosas, ocorre hemólise intravascular, levando à anemia, icterícia e hemoglobínúria. Outras leptospirosas levam a uma reação de hipersensibilidade por meio de deposição de imunocomplexos no endotélio vascular no fígado, rins, pulmões e sistema nervoso central. Além disso, geram um quadro de

polivascularite associado a transtornos embólicos provocados por leptospiros presentes nos capilares terminais (COSTA; SANTA ROSA, 2006).

A manifestação clínica da leptospirose pode ocorrer de três maneiras: forma aguda, subaguda e crônica, estando associadas ao estado imunológico do animal.

A forma aguda está relacionada à fase inicial da doença, que coincide com a bacteremia. Geralmente, é de difícil visualização, presente principalmente em bezerros, levando à febre alta (40,5 a 41,5° C), anemia hemolítica, leve icterícia, hemoglobinúria, congestão pulmonar, ocasionalmente meningite, rins aumentados de volume, diminuição da ruminação e anorexia.

Bezerros criados por vacas anteriormente infectadas ficam protegidos por anticorpos colostrais por até seis meses.

Em bezerros, a taxa de mortalidade é alta, e, quando sobrevivem, a convalescença é prolongada, podendo variar de acordo com a sorovariante infectante. Animais adultos raramente apresentam esta forma com estes sintomas, sendo o mais comum o aparecimento de distúrbios reprodutivos, como abortamentos, natimortalidade (Figura 3), mumificações de fetos (Figura 4), alterações congênitas, nascimento de bezerros fracos, aumento do intervalo de partos e subfertilidade, redução na produção de leite devido a uma mastite atípica, com o úbere podendo apresentar-se edematoso, sem dor e flácido à palpação e o leite amarelado, alaranjado ou tingido de sangue ou com coágulos. Porém, estes sintomas são comuns em várias outras enfermidades.



Figura 3 – Os abortos ou natimortos são causa de grandes prejuízos, dependendo da ocorrência



Figura 4 – Feto mumificado. Morte do feto e ausência de abortamento, com absorção de fluidos placentários, desidratação da placenta e feto e involução uterina, obedecendo aos contornos fetais

Na forma subaguda, são também descritas diminuição na produção do leite, febre moderada (39 a 40,5° C), leve icterícia e diminuição da ruminação.

Na forma crônica, as alterações estão restritas à esfera reprodutiva, culminando em sinais como abortamentos, que ocorrem com maior

frequência do quinto ao sexto mês de gestação, retenção de placenta, alterações congênitas, natimortos, infecções subclínicas, gerando deficiências reprodutivas e leva, também, a perdas na produção de leite devido a problemas com mastites (COSTA; SANTA ROSA, 2006).

Em bezerros, além do quadro agudo, alguns apresentam rigidez dos membros posteriores. Ao baixar a temperatura, os animais afetados voltam ao normal, porém retardam o crescimento em relação aos que não sofreram a doença. O prognóstico em animais de produção é bom, pois a doença é normalmente benigna, exceto pelos casos em que ocorram em neonatos e abortamentos, havendo um grande prejuízo funcional e econômico.

O diagnóstico da leptospirose é estritamente de rebanho, ou seja, não são considerados casos isolados, mas um perfil epidemiológico da propriedade baseado em registros de vacinação e um histórico de manifestações clínicas compatíveis com a doença, a ser confirmado laboratorialmente.

O diagnóstico pela sintomatologia clínica é pouco preciso. Em bovinos, os abortamentos podem ser atribuídos a outras doenças ou ainda confundidos com abortamentos de origem não infecciosa.

Em caso de abortamentos, o diagnóstico deve ser realizado pela titulação de anticorpos em amostra de soro sanguíneo logo após o episódio (RIET-CORREA *et al.*, 2001). A técnica sorológica mais usada é a de microaglutinação, e é considerada positiva se o título for maior que 1/400 para o sorovar hardjo e 1/800 para o sorovar pomona. Ainda em relação a métodos indiretos, podem ser usadas a Fixação de Complemento, Imunofluorescência Indireta e ELISA; mas em regiões onde a vacinação é comumente realizada, os resultados falso-positivos inviabilizam os testes.

Como os fetos usualmente morrem 24 a 48 horas antes de serem expelidos, estes geralmente

estão autolisados, dificultando assim o isolamento das leptospiros no tecido, sendo recomendado fazer a histopatologia e a bacteriologia da placenta e do feto. No exame histopatológico, a visualização do agente requer fixação do tecido o mais breve possível após a morte e coloração pelo método de impregnação pela prata. A cultura para isolamento do agente e a inoculação em cobaias são técnicas mais eficientes e seguras de diagnóstico.

Em animais que apresentaram mastite, recomenda-se o isolamento do agente no leite ou titulação de anticorpos em amostras pareadas (RIET-CORREA, 2001). Pode ser feito ainda, como método diagnóstico, a identificação das leptospiros na urina do animal portador pela observação em campo escuro (COSTA; SANTA ROSA, 2006).

Os achados de necropsia não determinam o diagnóstico, mas podem-se observar úlceras e hemorragias na mucosa do abomaso e, se a hemoglobinúria for grave, edema pulmonar e enfisema podem estar associados.

O controle da doença no rebanho é baseado no tratamento dos animais doentes no sentido de controlar a eliminação de leptospiros na urina e conseqüente contaminação ambiental. Entretanto, esta estratégia é recomendada apenas se o sorovar pomona for o responsável pela infecção, sendo, mesmo assim, pouco eficiente e não recomendada. A segunda estratégia a ser aplicada é a vacinação do rebanho. Atualmente, estão disponíveis vacinas comerciais que têm em sua composição os sorovares: grippotyphosa, pomona, canicola, hardjo, wolffi e icterohaemorrhagiae. Estas vacinas utilizam o artifício de, possivelmente, induzir a produção de anticorpos que determinem reação cruzada com outras soroviedades do gênero, ampliando a eficiência desta estratégia de controle.

É importante que as vacinas contenham todos os sorovares mais prevalentes na região. Quando a soroviedade presente no

rebanho não faz parte da composição das vacinas comerciais, é possível ser realizada, em alguns laboratórios do país, a produção de vacinas com bacterinas específicas para a situação epidemiológica do rebanho.

A vacinação deve-se iniciar em bezerras após os 4 meses, com duas doses, em intervalo de 3 a 5 semanas; posteriormente, devem ser feitas revacinações semestrais ou antes do quarto mês de gestação. Também é importante a realização de testes sorológicos regulares, mantendo-se a vigilância constante do rebanho para evitar a entrada de novos sorotipos.

Medidas de higiene, como identificação da fonte de infecção e diminuição do contato dos animais com essas áreas, podem ser de grande eficácia no controle da leptospirose bovina; além da utilização de quarentenário para animais recém-adquiridos, antes de sua introdução no rebanho. Em casos de abortamentos, o feto e restos placentários devem ser enterrados. Adicionalmente, a utilização de piquetes maternidade constitui num fator de proteção contra a leptospirose.

Ressalta-se que a única maneira de livrar efetivamente o rebanho da doença é eliminar os animais doentes, devido ao tempo e despesas envolvidos no tratamento dos animais infectados.

6 – BRUCELOSE

A brucelose é uma das doenças mais importantes para a reprodução de bovinos. Esta zoonose também é conhecida como Aborto Epidêmico, Doença de Bang ou Aborto Contagioso (RADOSTITS *et al.*, 2002).

A brucelose bovina é uma doença infecto-contagiosa causada pela bactéria *Brucella abortus*, que afeta o sistema reprodutivo e, geralmente, possui caráter crônico (PAULIN, 2003). Entretanto, a *Brucella melitensis*, ainda não isolada em território nacional, também pode ser responsável pela infecção em bovinos (COSTA, 2006). O primeiro relato científico da doença ocorreu há mais de um século. Desde então, foram descritos diversos casos de brucelose em animais domésticos, silvestres e até no homem (COSTA, 2006).

A brucelose bovina é uma doença de distribuição mundial, ocorrendo com maior frequência nos países menos desenvolvidos. No Brasil, é endêmica nos rebanhos bovinos, sendo responsável por sérios prejuízos econômicos, já que leva a uma queda na produção de leite e carne, além da desvalorização comercial dos rebanhos (PAULIN, 2003). Outra consequência é a imposição de barreiras sanitárias, o que pode ser bastante prejudicial ao comércio internacional (BRASIL, 2008).

Por ser uma zoonose, a doença oferece grande risco aos seres humanos, principalmente àqueles que trabalham diretamente com produção animal. Médicos veterinários, funcionários de abatedouro e tratadores de animais constituem um importante grupo de risco (COSTA, 2006).

No Brasil, a prevalência da brucelose é estimada em 4-5% de animais infectados. A variação entre as Regiões pode ser observada na **Tabela 1**, conforme o último levantamento oficial feito em 1993.

Tabela 1 – Brucelose bovina no Brasil no período de 1989 a 1993 (focos comunicados)

Região	Números de Focos				
	1989	1990	1991	1992	1993
Norte	250	356	345	357	260
Nordeste	475	568	649	187	233
Centro-Oeste	580	730	696	690	631
Sudeste	878	879	912	1.354	1.396
Sul	585	369	445	411	488
Total	2.768	2.902	3.047	2.999	2.998

Fonte: MAA/1993

A *Brucella* é resistente no meio ambiente, podendo sobreviver por até 114 dias em água potável, 180 dias em feto abortado à sombra e 200 dias em exsudato uterino. Porém, é sensível à alta temperatura e baixo pH, como na pasteurização e acidificação do leite (para a produção de derivados lácteos) (BRASIL, 2008).

A infecção pela *Brucella abortus* pode se dar por via digestiva, transplacentária, sexual, contaminação de material obstétrico, transfusão sanguínea e via mucosas respiratória e ocular (PAULIN, 2003). As secreções fetais e restos placentários são veículos potenciais de infecção, assim como o leite e o colostro. Outro importante disseminador da bactéria é a água. Portanto, o uso de aguadas comuns é um importante fator de risco.

O período de incubação varia entre 14 e 180 dias, dependendo da carga infectante, tempo de gestação, virulência, vacinação, idade, entre outros. Durante esse período, os testes sorológicos não detectam a presença do agente no organismo (COSTA, 2006).

A ocorrência de brucelose é mais comum em rebanhos leiteiros, devido à maior densidade e trânsito dos animais. Na maior parte dos casos, a doença é carregada por novos animais introduzidos no rebanho (COSTA, 2006).

A maioria das bezerras infectadas tende a se curar (90 a 95% dos casos). O restante (5 a 10%) se torna carreador latente, apresentando soroconversão e, muitas vezes, aborto ao final da primeira gestação. Quando a infecção ocorre na puberdade, os animais apresentam uma infecção crônica. Porém, existem alguns animais que são naturalmente resistentes à infecção (COSTA, 2006).

A *Brucella* possui tropismo pelos órgãos reprodutivos, principalmente útero gravídico e testículos (RADOSTITS *et al.*, 2002). Outros achados mais raros são bursites, lesões articulares e abscessos.

As manifestações clínicas da brucelose em fêmeas incluem abortamentos no terço final da gestação, natimortos, nascimento de crias fracas, retenção de placenta e mastite (Figura 5). Geralmente, os surtos de abortamento ocorrem na primeira gestação após a infecção, se tornando esporádicos após a disseminação da doença no rebanho (ALMEIDA *et al.*, 2000).

Esta enfermidade causa lesões placentárias macroscópicas, como inflamação e necrose cotiledonária (Figura 6). No feto, podem ser observados broncopneumonia, edema do cordão umbilical, tecido conjuntivo subcutâneo edematoso, secreção sero-sanguinolenta nas cavidades torácica e abdominal, hemorragia nas membranas mucosas e focos necróticos no fígado.



Figura 5 – Retenção de placenta seguida ao abortamento

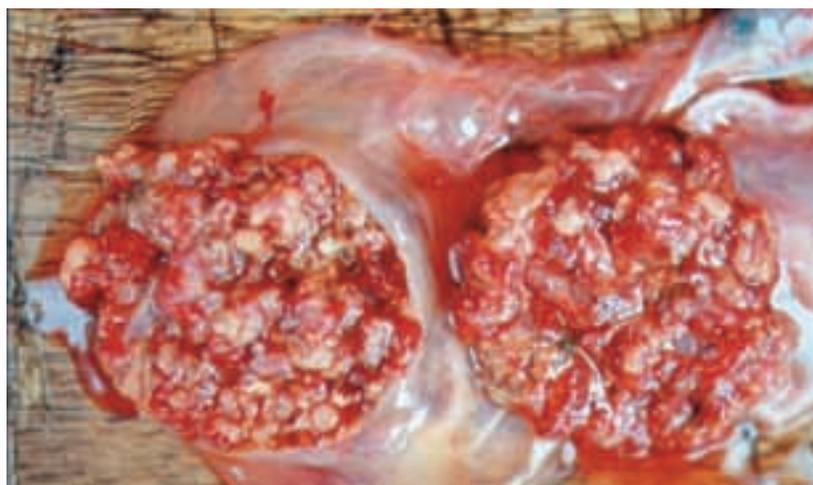


Figura 6 – Aspecto dos cotilédones da placenta de uma vaca que abortou em razão de brucelose

Nos machos, pode haver inflamação da vesícula seminal, epididimite, ampolite e orquite necrosante, com aumento testicular unilateral, podendo evoluir para necrose e atrofia testicular.

As principais imunoglobulinas associadas à resposta vacinal das fêmeas com a vacina B19 são a IgM e a IgG. O pico de IgM ocorre 20 dias após a vacinação, enquanto o pico de IgG ocorre de 28 a 42 dias após. O declínio das concentrações dessas imunoglobulinas está completo 12 meses após a vacinação (PAULIN, 2003).

Quando os animais são vacinados com a vacina B19 após a idade recomendada, os níveis dessas imunoglobulinas permanecem altos por mais tempo, o que leva a falso-positivos nos testes sorológicos (PAULIN, 2003; JARDIM *et al.*, 2006).

O diagnóstico da brucelose pode ser feito por meio de métodos diretos ou indiretos. Os métodos diretos incluem Microscopia Direta, Imunofluorescência Direta (IFD), Imunoperoxidase (IPD), Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) e Isolamento e Identificação do Agente Etiológico, todos realizados a partir de amostras de tecidos contaminados pela bactéria. Os métodos indiretos utilizam amostras de soro sanguíneo, leite, muco vaginal e sêmen, sendo classificados como provas de triagem, provas para titulação e provas complementares. As provas de triagem são: o Teste do Anel em Leite e o Teste do Antígeno Acidificado Tampoadado (AAT). As provas para titulação são: a Soroaglutinação Lenta e a Soroaglutinação Rápida. Já as provas complementares incluem o Teste do 2-Mercaptoetanol (2-ME), a Prova de Aglutinação do Plasma Seminal, a Fixação de Complemento (FC), a Imunodifusão em Gel de Agar (IDGA), o Teste Imunoenzimático (ELISA) e o Teste de Hipersensibilidade (MATHIAS *et al.*, 2007).

No Brasil, o diagnóstico da brucelose segue as normas do Programa Nacional de Controle

e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT), instituído pela Instrução Normativa 02, de 10 de janeiro de 2001, que padroniza o Teste do Anel em Leite e o AAT para triagem de rebanhos leiteiros e animais infectados, respectivamente. Como testes confirmatórios, são preconizados a Soroaglutinação Lenta, o 2-Mercaptoetanol e a Fixação de Complemento. De acordo com o PNCEBT, todos os animais confirmadamente positivos devem ser sacrificados (MATHIAS *et al.*, 2001).

Não deve descartar-se o diagnóstico diferencial, já que alguns sintomas, como o abortamento, são também indicativos de outras patologias da reprodução (RADOSTITS *et al.*, 2002).

Para o controle da doença em um país, devem ser impostas barreiras sanitárias, com o objetivo de controlar o trânsito internacional de animais e produtos de origem animal (como o sêmen). Dentro dos rebanhos, deve haver um monitoramento periódico, vacinação, sacrifício dos animais positivos e quarentena de animais a serem introduzidos no rebanho. Deve-se atentar para o destino de fetos abortados e restos placentários na propriedade, já que constituem importante fonte de infecção (COSTA, 2006; RADOSTITS *et al.*, 2002).

Segundo o PNCEBT, devem ser vacinadas as fêmeas com idade entre 3 e 8 meses de idade com a vacina B19, que contém amostra atenuada de *Brucella abortus* (PAULIN, 2003); ou as fêmeas não-gestantes com idade superior a 8 meses com a vacina RB51, que contém amostra de *Brucella abortus* sem o principal antígeno (não interfere no diagnóstico indireto; CRMV-MG, 2008).

7 – NEOSPOROSE BOVINA

A Neosporose é uma doença infecciosa causada por um parasito protozoário, *Neospora caninum*, da classe Apicomplexa, responsável por grandes prejuízos econômicos a rebanhos

de corte e principalmente leite, em várias partes do mundo. Atualmente, é considerada uma das principais causas de abortamentos e infecção neonatal em bovinos.

O ciclo biológico foi, primeiramente, descrito por McAllister *et al.* (1998), o qual envolve hospedeiros intermediários e definitivos (Figura 7). O cão e o coiote são os hospedeiros definitivos do *N. caninum*, no qual eliminam os oocistos após a ingestão de tecidos ou órgãos (membranas placentárias de vacas contaminadas com cistos) de seus hospedeiros intermediários, contaminando o ambiente. Bovinos, caprinos, ovinos, equinos e cervídeos são os hospedeiros intermediários e se infectam pela ingestão de oocistos (BARR, 1998).

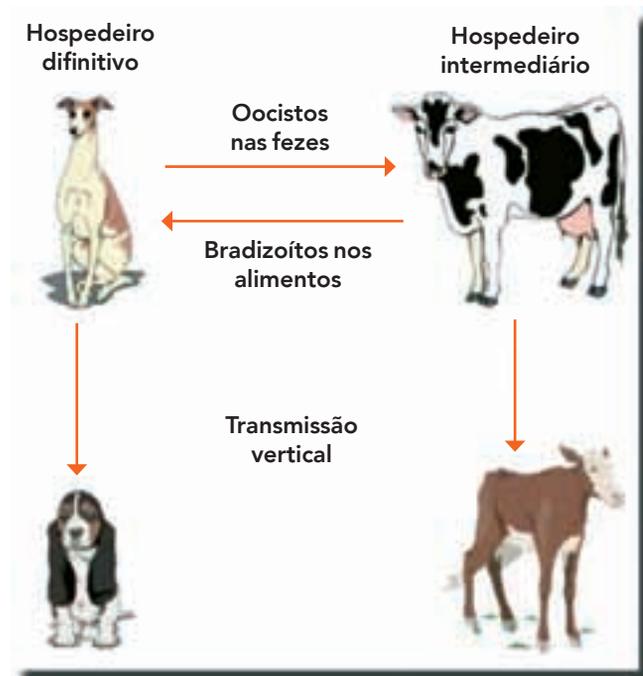


Figura 7 – Ciclo de vida de *Neospora caninum*. Transmissão vertical em bovinos e cães tem sido documentada

Fonte: Emprapa Gado de Corte, 2001.

Apresentando distribuição mundial, a neosporose tem sido descrita inclusive no Brasil, onde os primeiros estudos sorológicos da infecção foram descritos em bovinos leiteiros nos Estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul (BRAUTIGAM *et al.*, 1996). Índices variáveis de soropositividade têm sido encontrados em diversos estudos no Brasil, geralmente em propriedades leiteiras e com problemas reprodutivos (VOGEL *et al.*, 2006).

Levantamento realizado em seis Estados brasileiros sobre a ocorrência de anticorpos para *N. caninum* em soros bovinos, segundo Ragozo *et al.* (2003), indicou soropositividade de 23,6%, com relativo aumento nos índices em animais com idade superior a 24 meses. Dentre estes Estados, Minas Gerais apresentou maior porcentagem de animais reagentes (29,0%). A ocorrência em bovinos de leite (26,2%) foi maior em relação aos de corte (19,1%). Os Estados do Paraná, Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul apresentaram maior incidência em bovinos de corte e Minas Gerais nos de leite.

Para profissionais que adotam o programa de transferência de embriões, a incidência de problemas reprodutivos associados a *N. caninum* no início do período gestacional (reabsorção embrionária e abortamentos no início da gestação), tem sido um fator preocupante. Esse fato se justifica, pois muitas receptoras, depois de confirmada a prenhez, são encaminhadas para o seu destino, permanecendo nas centrais, apenas, até o diagnóstico de gestação. Paz *et al.* (2007) concluíram que não houve associação entre receptoras de embrião soropositivas para *N. caninum* com a taxa de prenhez das receptoras de embrião.

A frequência de Neosporose clínica tem sido pouco registrada, apesar de altas prevalências de anticorpos nos animais, provavelmente devido à infecção apresentar sinais clínicos comuns a outras enfermidades reprodutivas (ALMEIDA, 2004). No caso de suspeita dos animais em reprodução, um estudo deve ser feito associando a sorologia com problemas reprodutivos, para que se consiga um possível diagnóstico.

A transmissão vertical (transplacentária) nos bovinos é considerada a principal rota de infecção no rebanho, sendo a eficiência de até 95% (GUIMARÃES, 2007). Possuindo, neste sentido, uma grande importância econômica, destacando-se, principalmente, as perdas reprodutivas, que incluem desde retornos ao cio, com intervalos regulares ou irregulares;

abortamentos; nascimento de bezerros fracos ou inviáveis; alguns com sinais neurológicos ou aparentemente saudáveis mas persistentemente infectados (DUBEY & LINDSAY, 1996). Esta transmissão vertical é responsável pela persistência do *N. caninum* em um rebanho pela propagação da infecção, por sucessivas gerações e prenhezes consecutivas, sendo considerada a mais importante via de transmissão, visto que não é necessário passar pelo hospedeiro intermediário (DUBEY, 2003; GUIMARÃES, 2007).

Os animais também podem se infectar, horizontalmente, pela ingestão de oocistos eliminados nas fezes do cão e esta via parece ser necessária para a manutenção e introdução de novas infecções no rebanho. Estudos têm sugerido a transmissão lactogênica (via colostro) apesar de não ter sido considerada uma rota de infecção importante (GUIMARÃES, 2007). Pode ocorrer tanto em vacas como em novilhas e apresentar-se de forma esporádica, endêmica ou epidêmica em qualquer época do ano. O abortamento é o sinal clínico mais evidente da infecção; portanto, se ocorrer infecção intrauterina no início da gestação, antes do desenvolvimento do sistema imune fetal, causará morte e reabsorção embrionária. Infecção no meio da gestação resultará em abortamento ou nascimento de um bezerro persistentemente infectado. No período final da gestação, ocorrerá o parto normal, porém o bezerro pode ser congenitamente infectado, podendo esta infecção se repetir em gerações futuras (GUIMARÃES, 2007).

Bezerros infectados podem ter o seu peso reduzido ao nascimento, dificuldade de se levantar e apresentar manifestações nervosas. Os membros, mais frequentemente os posteriores, podem se apresentar flexionados ou hiperextendidos e apresentar, ao exame neurológico, diminuição do reflexo patelar, ataxia e perda de consciência (FERRE *et al.*, 2003).

A história clínica de problemas reprodutivos no rebanho em associação com a pesquisa

sorológica são ferramentas importantes para se chegar a um possível diagnóstico (PAZ *et al.*, 2007).

Os testes diagnósticos utilizados atualmente são: Imuno-fluorescência Indireta (IFA), Teste Imuno-enzimático (ELISA) e Teste de Imuno-histoquímica. Os dois primeiros indicam exposição do animal ao agente, não só significando que os mesmos se encontram doentes. O Teste de Imuno-histoquímica é o mais eficiente para a confirmação do diagnóstico; mas para se obter um diagnóstico definitivo, o parasito deve ser encontrado nos tecidos fetais. O PCR também é utilizado para identificar o parasito (ANDREOTTI, 2001). O isolamento e a cultura do agente também confirmam o *N. caninum* no processo patológico, mas este processo é dificultado quando amostras são enviadas autolisadas e, também, são raros os laboratórios preparados para realizar a técnica.

Causas de abortamentos em bovinos possuem diversas etiologias, sendo necessária a realização de diagnóstico diferencial para BVD, IBR, Leptospirose e Brucelose.

Coletar e eliminar fetos abortados, membranas fetais, placentas e bezerros mortos – para impedir a ingestão por cães, evitar o acesso destes às fontes de água, pastagens, galpões e silos onde se armazenam alimentos e impedir a entrada de animais positivos no rebanho, reduzem a infecção horizontal na propriedade. A transferência de embriões é uma técnica adequada para reduzir a transmissão vertical (GUIMARÃES, 2007).

Estudos sobre o desenvolvimento de vacinas contra neosporose estão sendo realizados por laboratórios e centros de pesquisas e, atualmente, no Brasil, já existe uma vacina comercial que demonstrou ser eficaz na redução do índice geral de abortamentos (BIELSA *et al.*, 2004).

8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L.P.; REIS, D.O.; GERMANO, P.M.L. Brucelose em bovinos com bursite cervical diagnosticada em abatedouro sob inspeção federal. **Ciência Rural**, v.30, n.2, 2000.

ALMEIDA, M.A.O. Epidemiologia de *Neospora caninum*, **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.13, p.38-40, 2004.

ANDREOTTI, R. **Neosporose**: um possível problema reprodutivo para o rebanho bovino. Campo Grande: Embrapa: Gado de corte, 2001. 14p.

BARR, B.C. Question: What is neosporosis? **Veterinary Exchange**, v.20, n.11 (D), p.4, 1998. (Suplement to Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian).

BIELSA, J.M., ROMERO, J.J., HEUER, C. Controle de Neosporose em bovinos com Bovilis Neoguard: a experiência de campo. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.13, supl. 1, 2004.

BOLIN, S. R.; McCLURKIN, A. W.; CUTLIP, R. C. Response of cattle persistently infected with noncytopathic bovine viral diarrhoea virus to vaccination for bovine viral diarrhoea and to subsequent challenge exposure with cytopathic bovine viral diarrhoea virus. **American Journal Veterinary Research**, v. 46, p. 1267, 1985.

BRASIL. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Bovina. 9p. **Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Departamento de Defesa Animal**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/sda/dda/programa.htm>>. Acesso em 20 jun. 2008.

BRAUTIGAM, F.E. *et al.* Resultados de levantamento sorológico para espécie *Neospora* em bovinos de corte e leite. In: CONGRESSO

- PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 15., 1996, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: PANVET.1996 . p.284.
- CANAL C.W., STRASSER M., HERTIG C., MASUDA A. & PETERHANS E. Detection of antibodies to bovine viral diarrhea virus (BVDV) and characterization of genomes of BVDV from Brazil. **Vet. Microbiol.** v. 63, p. 85-97, 1998.
- CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIA DE MINAS GERAIS – CRMV-MG. Vacinação contra brucelose com a vacina RB51. **Boletim Informativo do Conselho Regional de Medicina Veterinária de Minas Gerais.** n.2, p. 3, 2008.
- CORRÊA, W.M. & CORRÊA, C.N.M. Leptospiroses. In: **Enfermidades infecciosas dos mamíferos domésticos.** Rio de Janeiro: MEDSI, 1992. p.219-232.
- CORTEZ, A.; HEINEMANN, M.B.; ALFIERI, A.A.; MÉDICI, K.C.; ALFIERI, A.F.; OLIVEIRA, D.B.; MEYER, A.D.; SOARES, R.M.; SAKAMOTO, S.M.; AMARAL, R.; BARUSELLI, P.S.; FUJII, T.; RICHTZENHAIN, L.J. Comparação das técnicas de ELISA indireto e de soroneutralização na detecção de anticorpos contra o BHV-1 em amostras de soro bubalino (*Bubalus bubalis*) **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.** v.38, n.3, São Paulo, 2001.
- COSTA, G. M. SANTA ROSA, I.C.A. Leptospirose bovina. In: **Doenças Transmissíveis na Reprodução de Bovinos.** UFLA/FAEPE. UFLA/FAEPE, 2006. 73 p.
- COSTA, G.M. Brucelose bovina. In: **Doenças Transmissíveis na Reprodução de Bovinos.** UFLA/FAEPE, 2006, 74p.
- COSTA, G.M.; GARCIA, A.M. Campilobacteriose Genital Bovina e Tricomonose Bovina. – In: **Doenças Transmissíveis na Reprodução de Bovinos.** UFLA/FAEPE. 70p. 2007.
- DEKEYSER, J. Bovine Genital Campylobacteriosis. In: **Campylobacter Infection in Man and Animals.** Boca Raton: CRC Press, 1984. 181-191p.
- DIAS, F.C.; SAMARA, A.I. Detecção de anticorpos contra o vírus da diarréia viral bovina no soro sanguíneo, no leite individual e no leite de conjunto em tanque de expansão de rebanhos não vacinados. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.** v.40 n.3, p.161-168, 2003.
- DUBEY, J.P. Review of *Neospora caninum* and neosporosis in animals. **Korean Journal Parasitology,** v.41, n.1, p.1-16, 2003.
- DUBEY, J.P., LINDSAY, D.S. A review of *Neospora caninum* and neosporosis. **Vet. Parasitol.,** v.67, p.1-59, 1996
- ELLIS, W.A. Leptospirosis as a cause of reproductive failure. **Veterinary Clinical. North America: Food Animal Practice,** v.10, p.463-78, 1994.
- FERRE, I.; ÁLVAREZ – GARCIA, G.; COLLANTES-FERNÁNDEZ, E.; PÉREZ, F.J.; ORTEGA-MORA, L.M. Diagnostico de La infección y del aborto causado por *Neospora caninum* em los bovinos. **Producción Animal,** v.190, 52-62, 2003.
- FREDRIKSEN, B.; LOKEN, T.; ODEGAARD, S. A. The duration of antibodies against bovine virus diarrhoea virus in bulk milk. **Acta Veterinaria Scandinavica,** v. 39, n. 1, p. 89-98, 1998.
- GARCIA, M. M.; BROOKS, B. W. Campylobacter. In: **Pathogenesis of bacterial infections in animals.** 2 ed., Iowa State University Press, p.262 -272, 1993
- GIL, L.H.V.G. **Sequenciamento, análise filogenética e caracterização de polipeptídeos não-estruturais de amostras do vírus da Diarréia Viral Bovina (BVDV).** Universidade Federal de Santa Maria, 1998. 69p. Tese (Mestrado em Medicina Veterinária),

- GUIMARÃES, A.M. Neosporose bovina. In: Doenças transmissíveis na Reprodução de Bovinos. 33p. UFLA/FAEPE- Lavras, 2007.
- GUIMARÃES, M.C. Epidemiologia e controle da leptospirose em bovinos: papel de portador e seu controle terapêutico. **Revista Faculdade Medicina Veterinária Zootecnia. USP**, v.6/7, p. 21-34, 1982.
- HIRSCH, C.; FIGUEIREDO, H.C.P. Diarréia bovina a vírus/ doenças das mucosas e rinotraqueíte infecciosa bovina. In: **Doenças transmissíveis na Reprodução de Bovinos**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2006, 66p.
- HUBRIG, Th. Infecções por vibriões. In: **Doenças Infecciosas dos animais domésticos**. 1ª ed. São Paulo. Ed. Roca. p. 191-198, 1988.
- JARDIM, G.C.; PIRES, P.P.; MATHIAS, L.A.; RIBEIRO, O.C.; KUCHEMUCK, M.R.G. Diagnóstico sorológico da brucelose bovina em animais adultos vacinados com dose reduzida da cepa 19 de *Brucella abortus*. **Pesq. Vet. Bras.** v.26, n.3, Rio de Janeiro, 2006.
- JUNQUEIRA, J.R.C.; ALFIERI, A.A. Falhas da reprodução na pecuária bovina de corte com ênfase para causas infecciosas. Seminário: Ciências Agrárias, Londrina, v. 27, n. 2, p. 289-298, abr./jun. 2006.
- LANGONI, H.; MEIRELES, L.R.; GOTTSCHALK, S. et al. Perfil sorológico da leptospirose bovina em regiões do Estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, 2000, 67, p. 37-41. São Paulo.
- LE MOS, R.A.A. Diarréia viral bovina. In: **Principais enfermidades de bovinos de corte do Mato Grosso do Sul: reconhecimento e diagnóstico**. P. 226-258 Campo Grande: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 1998.
- OLIVEIRA, P. M. A. **Manual Merck de Veterinária**. 8.ed., São Paulo: Roca, 2001. 1861p.
- MATHIAS, L.A.; CHAVES, L.F.; CHEN, A.A.; GIRIO, R.J.S.; NETO, W.V. evolução de títulos sorológicos, nas provas de soraglutinação em placa, antígeno acidificado tamponado e fixação de complemento, em bezerras Nelore vacinadas aos 18 meses de idade com *Brucella abortus* amostra B 19. **Pesq. Vet. Bras.** v.21,n.4, Rio de Janeiro, 2001.
- MATHIAS, L.A.; MEIRELLES, R.B.; BUCHALA, F.G. Estabilidade do antígeno de célula total de *Brucella abortus* para uso no diagnóstico sorológico da brucelose bovina pela reação de fixação de complemento. **Pesq. Vet. Bras.** v.27, n.1, Rio de Janeiro, 2007.
- McALLISTER, M.M.; DUBEY, J.P.; LINDSAY, D.S.; et al. Dogs are definitive hosts of *Neospora caninum*. **J. Parasitol.**, v.28, p. 1473-1478, 1998.
- MOREIRA, S.P.G.; SAMARA, S.I.; ARITA, G.M.M.; FERREIRA, F.; PEREIRA, G.T. Monitoração de anticorpos neutralizantes para o vírus da rinotraqueíte infecciosa bovina em bezerros. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.** v.38, n.3, 2001.
- MUYLKENS, B.; THIRY, J.; KIRTEN, P.; SCHINTS, F.; THIRY, E. Bovine herpesvirus 1 infection and infectious bovine rhinotracheitis. **Vet. Res.** v. 38, p. 181-209, 2007.
- PAULIN, L.M. Artigo de Revisão: Brucelose. **Arq. Inst. Biol.**, v.70, n.2, p.239-249, 2003.
- PAZ, G.F.; LEITE, R.C.; ROCHA, M.A. Associação entre sorologia para *Neospora caninum* e taxa de prenhez em vacas receptoras de embriões. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** v.59, n.5, 2007.
- PELLEGRIN, A.O. A Campilobacteriose e tricomonose são doenças reemergentes?. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.23, n.4, p.523-531, 1999.

- POLETTI, R.; KREUTZ, L.C.; GONZALEZ, J.C.; BARCELLOS, L.J. Prevalência de tuberculose, brucelose e infecções víricas em bovinos leiteiros do município de Passo Fundo, RS. **Cien. Rural**. v.34, n.2, p. 595-598, 2004.
- POTGIETER, L. N. D. Immunology of bovine viral diarrhoea virus. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 11, n. 3, p. 501-520, 1995.
- RADOSTITS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.C.; HINCHCLIFF, K.W. **Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, p. 778-791.
- RAGOZO, A.M.A. et al. Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em soros bovinos procedentes de seis Estados brasileiros. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.12, n.1, p.33-37, 2003.
- RIET-CORREA, F.; SCHILD, A.L. ; MÉNDEZ, M. del C.; LEMOS, R.A.A. et al. **Doenças de ruminantes e eqüinos**. 2ed, vol.1, 426 p. Livraria Varela – São Paulo, 2001.
- ROCHA, M.A.; GOUVEIA, A.M.G.; LEITE, R.C. Herpesvírus Bovino Tipo 1 no Sêmen. **Ciência Rural**, v. 29, n. 2, p. 373-380, 1999.
- SANDVIK, T. Laboratory diagnostic investigations for bovine viral diarrhoea virus infections in cattle. **Vet. Microbiol.**, v. 64, p. 123-134, 1999.
- SPIILKI, F.R.; ESTEVES, P.A.; LIMA, M.; FRANCO, A.C.; CHIMINAZZO, C.; FLORES, E.F.; WEIBLEN, R.; DRIEMEIER, D.; ROEHE, P.M. Comparative pathogenicity of bovine herpesvirus 1 (BHV-1) subtypes 1 (BHV-1.1) and 2a (BHV-1.2a). **Pesq. Vet. Bras.**, v.24, n.1, 2004.
- STOESSEL, F. **Las enfermedades venereas de los bovinos: Trichomoniasis y vibriosis genital**. Editorial Acribia, Zaragoza, 1982. 163p.
- TEIXEIRA, M.F.B.; ESTEVES, P.A.; SCHMIDT, C.S.; SPIILKI, F.R.; SILVA, T.C.; DOTTA, M.A.; ROEHE, P.M. ELISA de bloqueio monoclonal para o diagnóstico sorológico de infecções pelo herpesvírus bovino tipo 1 (BHV-1). **Pesq. Vet. Bras.** v.21, n.1, 2001.
- TREMBLAY, R. Transmission of bovine viral diarrhoea vírus. In: Symposium on bovine viral diarrhoea vírus. **Vet. Med.**, v.91, p. 858-866, 1996.
- VASCONCELLOS, S.A.; BARBARINI JR, O.; UMEHARA, O. et al. Leptospirose Bovina. Níveis de ocorrência e sorotipo predominantes em rebanhos dos estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul. Período de janeiro a abril de 1996. **Arquivos Instituto Biologia**, v. 64, p. 7-15, 1997.
- VOGEL, F.S.F.V.; ARENHART, S.; BAUERMANN, F.V. Anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos, ovinos e bubalinos no Estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**. V. 36, n.6, p.1948-1951, 2006.



Guzerá Leiteiro – Base Experimental – EMPARN. São G. do Amarante/RN



Guzerá Leiteiro – Fazenda Barra da Cruz. Angicos/RN

REPRODUÇÃO E MELHORAMENTO GENÉTICO DE BOVINOS LEITEIROS

Jorge Motta da Rocha¹

1 – INTRODUÇÃO

A União Europeia, constituída por 25 países, se destaca como o maior produtor mundial de leite, com 27,5% da produção mundial, seguida pelos Estados Unidos da América, com 14,9%. Somando-se os dois, percebe-se a grande concentração da produção de leite no mundo, em que 42,4% estão nas mãos de apenas 12% da população mundial (ANUAL-PEC, 2005).

valores importados, concretizando uma expectativa criada pela redução gradativa do déficit da balança comercial de lácteos (CNA, 2008).

O aumento do consumo de produtos lácteos no mundo tem refletido o crescimento e melhor divisão das riquezas globais. A China tem crescido a taxas galopantes de mais de 10% ao ano e possui um dos menores consumos médios de lácteos do mundo - menos de 10 kg/hab/ano; enquanto, nos EUA, este consumo passa dos 300 kg/hab/ano. Neste momento, surge o maior questionamento da atualidade, "Quem vai abastecer a China

Tabela 1 – Produção de leite, número de vacas e produtividade por vaca, em 2004

Ordenha	País	Produção ¹	Produção Mundial ²	Número Vacas ³	Vacas % ⁴	Produtividade kg/vaca/ano
1	EU	142.795	27,5	24.285	18,9	5.880
2	EUA	77.470	14,9	9.010	7,0	8.598
3	Índia	38.500	7,4	37.000	28,9	1.041
4	Rússia	31.880	6,1	10.970	8,6	2.906
5	Brasil	23.320	4,5	15.200	11,9	1.534
6	China	18.850	3,6	5.466	4,3	3.449

Fonte: FAO (2005).

¹ Em milhões de toneladas.

² Porcentagem da produção mundial.

³ Em mil cabeças.

⁴ Porcentagem do total de vacas do mundo.

Na década de 90, o Brasil registrou déficits anuais de mais de US\$ 450 milhões na balança comercial de lácteos. No ano de 2007, pela primeira vez na história, o País terminou o ano com superávit no comércio internacional. Foram exportados US\$ 11,5 milhões a mais do que os

de leite?". Segundo alguns pesquisadores da Confederação Nacional da Agricultura (CNA), em debate realizado durante a última Expomilk, o único país capaz de multiplicar, rapidamente, sua produção leiteira é o Brasil, povoando principalmente as Regiões Norte

¹ Médico Veterinário, Mestre em Ciências Veterinárias, COOPAGRO; jorgemottam@uol.com.br

e Nordeste, bem como aproveitando melhor o Cerrado do Centro Oeste. Um outro fator importante são as reduções dos subsídios aos produtores da União Europeia e dos EUA, que produzem leite com custo muito acima do preço praticado internacionalmente.

O agronegócio do leite tem grande importância econômica e social para o Brasil. A produção de leite está presente em todos os Estados brasileiros. Em 2007, o leite ocupou o 6º lugar em relação ao valor bruto da produção (VBP) agropecuária brasileira, correspondendo a 7,8%. Com relação à geração de emprego, o leite gera 3,5 vezes mais empregos que a construção civil; 3,2 vezes mais que a siderurgia e 4,77 vezes mais que a indústria automobilística. Outro estudo revela, ainda, que a relação investimento/geração de emprego na atividade leiteira é uma das mais vantajosas, pois a cada 5 mil reais investidos na pecuária leiteira é gerado um novo emprego (Revista CFMV, 2008).

2 – AUMENTO DA EFICIÊNCIA PRODUTIVA

A atual situação econômica da pecuária mundial exige dos produtores a máxima eficiência para garantia do retorno econômico. Desta forma, elevados índices de produção, associados à alta eficiência reprodutiva, devem ser metas perseguidas por técnicos e criadores, visando alcançar maior produtividade e retorno econômico na atividade pecuária, em particular, na espécie bovina (BARUSELLI *et al.*, 2004).

Segundo pesquisa do IBGE (2006), a produção de leite no Brasil cresceu 75,3% entre 1990 e

2006, passando de um volume total de 14,5 bilhões para 25,4 bilhões de litros/ano. Isto caracteriza um crescimento médio da ordem de 4,7% ao ano na produção, com aumento de produtividade de 4,94%. Uma das maiores taxas de crescimento do mundo, ficando atrás apenas da China e Nova Zelândia.

Apesar do crescimento muito bom da produção brasileira, a produtividade ainda é muito baixa. Em 2004, a produtividade foi de 1.534 kg/vaca/ano, enquanto a média dos EUA chegava aos 8.598 kg/vaca/ano. Esse dado é alarmante quanto ao atraso em produtividade, porém animador quanto ao potencial produtivo do Brasil.

Os aumentos de produtividade passam, obrigatoriamente, pelas correções dos diversos manejos, como um bom manejo profilático e um bom manejo alimentar, projetado de maneira a atender as necessidades nutricionais dos animais, com menor custo e de modo adaptado à realidade local de produção. Além disso, um bom manejo reprodutivo é necessário para que os animais expressem todo o seu potencial produtivo, de forma ritmada e contínua.

A Tabela que se segue demonstra, de forma simplificada, a influência do Intervalo Entre Partos (IEP) sobre o percentual de vacas lactantes, dentro de um rebanho leiteiro, ou seja, quanto menor o intervalo entre partos, maior o percentual de vacas lactantes. Observa-se, também, que quanto menor o Intervalo Entre Partos (IEP) e maior a Persistência de Lactação (PL), maior será o percentual de vacas lactantes.

Tabela 2 – Percentual aproximado de vacas lactantes em função do intervalo entre partos

IEP ¹ \ PL ²	12	14	16	18	20	24
10	83 %	71 %	62 %	55 %	50 %	41 %
9	75 %	64 %	56 %	50 %	45 %	37 %
8	66 %	57 %	50 %	44 %	40 %	33 %
7	58 %	50 %	43 %	38 %	35 %	29 %
6	50 %	43 %	37 %	33 %	30 %	25 %

Fonte: Citada por Rocha (2006).

¹ Intervalo Entre Partos (IEP), em meses.

² Persistência da Lactação (PL), em meses.

Nota: Como se pode observar na Tabela 2, o maior percentual de vacas lactantes (83%) ocorreu quando o IEP foi de 12 meses e a PL de 10 meses. Por sua vez, o mais baixo percentual (25%) de vacas lactantes ocorreu quando o IEP foi de 24 meses e a PL de 6 meses. Esses percentuais, por si só, expressam o quanto podem significar, em termos econômicos, um menor Intervalo Entre Partos e uma maior Persistência de Lactação.

O aumento da eficiência produtiva dos rebanhos de leite, no Brasil, passa, necessariamente, pela melhoria dos índices reprodutivos e pelo melhoramento genético dos rebanhos, e, para tal, o uso da inseminação artificial é de suma importância, trazendo inúmeros benefícios: a utilização dos melhores touros leiteiros comprovados do mundo; a possibilidade do uso de “softwares” de acasalamento dirigido; cruzamentos entre diversas raças e, principalmente, a segurança quanto ao real melhoramento genético.

3 – A REPRODUÇÃO E O MELHORAMENTO GENÉTICO

Na reprodução animal, qualquer que seja a espécie ou raça explorada, é indispensável que todo o esforço seja dirigido para que se alcance dois objetivos básicos: elevada produtividade e produção de qualidade. Evidentemente, essas duas metas resultam em maior rentabilidade da exploração. Nesse contexto, a bovinocultura leiteira conta com um valioso recurso, que é a inseminação artificial bem conduzida.

3.1 – INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL

A inseminação Artificial – IA é a técnica singular mais importante desenvolvida para o melhoramento genético dos animais, já que poucos reprodutores selecionados produzem sêmen suficiente para inseminar milhares de fêmeas anualmente (HAFEZ & HAFEZ, 2004).

Os primeiros relatos datam de 1780 e, segundo a Associação Brasileira de Inseminação Artificial – ASBIA (2004), aproximadamente 5 a 7%

das fêmeas em idade reprodutiva são inseminadas artificialmente no Brasil. A evolução da inseminação artificial, no período de 1999 a 2003, para bovinos de corte, foi de 55,42%.

Pimentel e Freire (1991) consideram a IA um importante marco no estudo da fisiologia animal, proporcionando alternativas de manipulação genética dos rebanhos de maneira economicamente viável.

Quanto às limitações da técnica da IA, Vanzin (2002) destaca que a natalidade do rebanho pode ser drasticamente reduzida, se a técnica não for corretamente aplicada.

A inseminação artificial é uma biotecnologia fundamental para o melhoramento genético do rebanho bovino, entretanto, a detecção deaios requer tempo e pessoal adequadamente qualificado e continua a ser um dos fatores limitantes para a ampla utilização desta técnica (BARROS & ERENO, 2004).

3.2 – ANESTRO PÓS-PARTO

Outro ponto crucial para a obtenção de bons índices reprodutivos e aumentos significativos de produtividade é o encurtamento do período de anestro pós-parto.

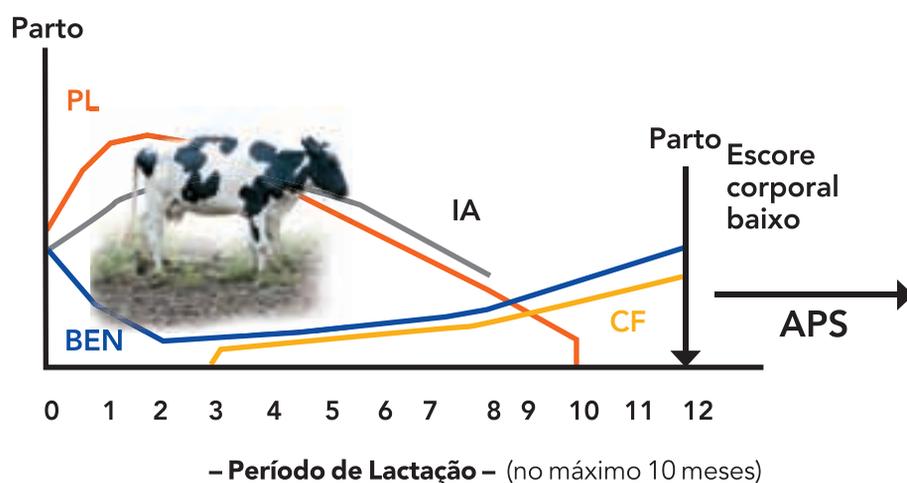
O anestro pós-parto é o período que vai do parto até a manifestação do primeiro cio fértil, tendo a sua duração afetada em bovinos por diversos fatores. Um dos principais fatores, que influencia na duração do anestro pós-parto em bovinos, é o estado nutricional pré e pós-parto (FERREIRA, 2000).

Este fator, atuando negativamente, interrompe o mecanismo endócrino, que controla a manifestação do cio e a subsequente ovulação (FERREIRA, 1991).

A condição corporal no momento do parto, o ganho de peso e o balanço energético são os principais fatores relacionados com o retorno da ciclicidade após o parto. Por isso, vacas apresentando baixa condição corporal no parto, perda de peso e balanço energético negativo no puerpério, permanecem na condição de anestro por um período mais prolongado (FERREIRA, 1995).

Vacas com déficit energético/proteico no pós-parto aumentam o período de inatividade ovariana em função da supressão de liberação do LH na pituitária anterior, que, por conseguinte, é controlada pela liberação de GnRH, proveniente do hipotálamo (RANDEL, 1990).

A Figura que se segue evidencia quatro fatores, que se inter-relacionam – PL (Produção de Leite), IA (Ingestão de Alimentos), BEM (Balanço Energético Negativo) e CF (Crescimento Fetal). Observa-se que, entre o momento do parto e o segundo mês de lactação, a disponibilidade de energia diminui (o balanço energético se torna mais negativo), exatamente quando a vaca precisa de mais energia, o que limita a produção de leite. Para agravar o problema, a ingestão de alimentos (na matéria seca) é insuficiente para atender às exigências nutricionais das vacas, sobretudo as de produções mais elevadas. Com a continuidade do déficit de energia, a produção de leite tende a decrescer com rapidez, inclusive pela destinação de parte dos nutrientes para o desenvolvimento do feto, em torno do terceiro mês de lactação. À medida que o feto se desenvolve (sobretudo no terço final da gestação), se as exigências nutricionais (para manutenção, produção de leite e nutrição do feto) não forem plenamente atendidas, a vaca desnutrida (escore corporal baixo) terá alongado seu período de serviço, com intervalo entre partos longos. Daí, a necessidade do correto manejo nutricional no pré-parto, para assegurar partos exitosos, crias saudáveis, maior produção de leite e menores intervalos entre partos.

**Legenda:**

PL - Produção de Leite.

IA - Ingestão de Alimentos.

BEN - Balanço Energético Negativo.

CF - Crescimento Fetal.

APS - Alongamento do Período de Serviço.

3.3 – OBSERVAÇÃO DE CIOS E USO DA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO (IATF)

A detecção do estro é um dos principais obstáculos à implantação de programas convencionais de inseminação artificial, principalmente em gado zebuino (Ribeiro Filho et al, 2002).

A baixa eficiência dos programas de IA é relatada em todos os continentes e decorre,

principalmente, da dificuldade de detecção do estro; e esta falha é ainda mais acentuada nas raças zebuínas, cujas fêmeas apresentam estros de curta duração e, frequentemente, durante a noite (MADUREIRA, 2004). A sincronização da ovulação, com o objetivo de inseminação artificial em horário pré-fixado, é uma ferramenta importante para inúmeras situações de manejo, possibilitando a inseminação de muitos animais em um único dia (GONÇALVES, 2002).

Tabela 3 – Duração do estro e intervalo estro-ovulação de vacas Nelore, Angus e Nelore x Angus

Características	Grupos Genéticos		
	Nelore	Nelore x Angus	Angus
Duração do estro (horas)	12,9 ± 2,9 (n = 25)	12,4 ± 3,3 (n = 35)	16,3 ± 4,8 (n = 26)
Intervalo do estro à ovulação (horas)	27,1 ± 3,3 (n = 8)	25,7 ± 7,6 (n = 10)	26,1 ± 6,3 (n = 7)

Fonte: Madureira (2004).

Os protocolos, baseados na utilização de progesterona ou progestágenos, começaram a ser desenvolvidos após as descobertas de Wilbank, em 1961; seguidos pela possibilidade de redução nos períodos de utilização da P4, que culminaram com o desenvolvimento do protocolo Syncro-Mate B, em 1971, com resultados de prenhez a IATF em gado de corte, variando de 28 a 64% (Ribeiro Filho, 2002).

As técnicas de indução hormonal são fundamentadas, principalmente, na criação de protocolos, que têm a função de induzir e/ou sincronizar o cio no período pós-parto (GONÇALVES *et al.*, 2004). Esses protocolos preconizam a utilização de um progestágeno aliado a outros hormônios, que possibilitem uma ação conjunta de modificações na regulação endócrina, que simulem os eventos fisiológicos da fêmea e possibilitem o retorno da atividade cíclica e antecipem a concepção na estação reprodutiva. (OLIVEIRA *et al.*, 1999; CALDAS *et al.*, 2000; GONÇALVES *et al.*, 2004). Os resultados variam conforme o

protocolo escolhido, o período após o parto e a condição corporal dos animais (VASCONCELOS *et al.*, 2004).

O sistema hormonal de indução do estro deve servir como ferramenta para incrementar os índices reprodutivos, estando entre as principais vantagens a possibilidade de viabilizar a inseminação artificial de vacas em lactação sem a necessidade de observação de cios. Além disso, é importante porque reduz o intervalo parto/concepção, concentra os partos, antecipa a prenhez na temporada de monta, padroniza os lotes de bezerros e aumenta a eficiência no índice de desmame (peso ao desmame e número de animais desmamados), refletindo diretamente na racionalização da mão de obra e no custo/benefício da atividade pecuária (GONÇALVES *et al.*, 2004).

A **Tabela 4** demonstra a grande ocorrência de falhas na detecção de cio, influenciando, negativamente, os índices reprodutivos de bovinos leiteiros.

Tabela 4 – Detecção de cios em bovinos leiteiros

Método de detecção do cio	Cios detectados (%)
Observação casual	43
Observação por ordenhadores	50
Observadores treinados (2 x dia)	50
Observação + pintura na base da cauda	71
Observação por 24 horas/dia	89

Fonte: Madureira (2004).

4 – PROGRAMAS REPRODUTIVOS

Em rebanhos leiteiros mestiços, criados nas condições do Nordeste brasileiro, os programas reprodutivos têm surtido grandes resultados, pois permitem ao criador manipular, positivamente, os índices reprodutivos de seu rebanho, encurtando o período de serviço e IEP das vacas, o que leva ao aumento do

número de vacas lactantes, e, conseqüentemente, ao aumento de produtividade.

A implantação desses programas passa, necessariamente, pela assistência de Veterinário especialista em reprodução animal, que irá diagnosticar os fatores limitantes do bom desempenho reprodutivo dos animais e criar alternativas para correção destes fatores.

Dentre os principais fatores envolvidos, pode-se destacar falhas no manejo alimentar, mineralização deficiente, falhas na detecção de cio, doenças reprodutivas infectocontagiosas, baixa eficiência reprodutiva dos touros, uso incorreto de informações e de controles zootécnicos etc.

Para que seja possível obter boas produções e produtividades leiteiras, de forma permanente, é necessário observar-se as seguintes recomendações:

- Escolha a raça do reprodutor (animal e/ou sêmen) de acordo com o padrão genético de suas vacas, de modo a possibilitar a formação de um bom rebanho leiteiro, que seja o mais adequado às condições de criação de sua fazenda;
- Separe os animais por sexo, para evitar fecundações indesejadas;
- O primeiro acasalamento deverá ocorrer quando a fêmea atingir cerca de 70% do peso vivo médio de uma matriz adulta de sua raça ou mestiçagem;
- Adote um criterioso controle de monta ou inseminação artificial, para que seja possível atingir grande eficiência reprodutiva, assim como uma produção de leite mais ou menos estável durante todo o ano. Lembre-se, sempre, que sua meta deve ser conseguir um intervalo médio entre partos de 12 meses; e, para isso, as vacas devem emprenhar, no máximo, até 90 dias depois do parto;
- Para conseguir um bom índice de parição, anote, criteriosamente, todos os eventos reprodutivos e compare seus resultados com os objetivos desejados. Quando algo der errado, consulte um especialista na área, pois só ele é capaz de ajudar a resolver o problema;
- Faça, rigorosamente, o controle da gestação de cada vaca, não permitindo que continue produzindo leite entre 60 e 45 dias antes do parto. Isto é de grande importância para o desenvolvimento normal do feto, além de possibilitar uma maior produção de leite na próxima lactação e

uma nova fecundação mais cedo;

- Ofereça às vacas uma boa dieta pré-parto, pois estas, certamente, parirão em boa condição corporal, serão muito menos susceptíveis a doenças, produzirão mais leite e emprenharão mais cedo;
- Em termos específicos de reprodução, a mineralização correta é da maior importância. A deficiência de minerais influencia negativamente na fertilidade, além de provocar retenção de placenta;
- Faça a desmama precoce, tendo o cuidado de fornecer ao bezerro, a partir da segunda semana de vida: concentrado peletizado, volumoso de boa qualidade (principalmente feno) e água, sempre à vontade. Com a desmama precoce, pretende-se economizar leite e ter mais lucro na exploração.

Convém lembrar que o rebanho leiteiro, como qualquer outro, deve ser formado por bons animais (de ambos os sexos), com boas características corporais, reprodutivas, genéticas e comportamentais. Para isto, é necessário muito cuidado na escolha do sêmen e dos animais (produzidos ou não na fazenda) que devem permanecer na exploração. Neste sentido, é conveniente saber como escolher reprodutores e matrizes.

Para escolha de um bom reprodutor, deve-se observar os seguintes aspectos para obtenção de crias saudáveis e com características compatíveis com o que se deseja:

- Procedência do animal (observar tanto o desempenho da criação de origem como a produção dos pais e avós do animal);
- Padrão racial definido para o tipo de exploração desejado;
- Apresentar aspecto masculino e comportamento dominante;
- Grande interesse sexual pela fêmea (atração sexual);
- Observar se o mesmo está sadio, em condições de se acasalar e não ter doenças

que sejam transmitidas pela cópula (acasalamento);

- Possuir testículos normais, firmes e presentes na bolsa escrotal (saco escrotal);
- Não apresentar lesões no pênis e prepúcio (capa do pênis), observados pela reação do animal, por meio da palpação, na região do prepúcio;
- Cascos sadios e bons aprumos (observar se o animal apresenta claudicação);
- Não possuir defeitos hereditários (prognatia, retrognatia, agnatia etc)
- Ser tranquilo, alerta, vivo e gracioso, com pelo lustroso e pele hidratada (solta e flexível).

No caso de um reprodutor adulto, recomenda-se procurar informações sobre a produção de crias do mesmo. Sugere-se, se possível, a realização de um exame andrológico completo por ocasião da aquisição do animal. Este exame deverá ser feito por Médico Veterinário de sua confiança.

Para escolha de uma boa matriz, devem-se observar os seguintes aspectos para que seja muito fértil e produza crias sadias e com grande persistência de lactação e produtividade:

- Padrão racial definido;
- Aspecto feminino;
- Bom desenvolvimento corporal;
- Ausência de doenças e defeitos físicos;
- Bom potencial leiteiro;
- Prenhez e partos normais;
- Habilidade maternal;
- Cascos sadios e bons aprumos;
- Fertilidade satisfatória;
- Ser tranquila, alerta, viva e graciosa, com pelo lustroso e pele hidratada (solta e flexível).

Sugere-se, também, realizar avaliação ginecológica, por ultrassonografia, para detecção de problemas reprodutivos.

5 – CONCLUSÕES

Pelo exposto, pode-se concluir que a realização correta dos diversos manejos é fator da mais alta significação para que os bovinos leiteiros expressem todo seu potencial genético em termos de reprodução, produção, produtividade e lucratividade.

Por sua vez, a utilização da Inseminação Artificial em Tempo Fixo – IATF – tem proporcionado grandes melhorias nos índices reprodutivos, tanto de rebanhos leiteiros, que utilizam, rotineiramente, a inseminação artificial, quanto os que, até então, utilizavam a monta natural como método reprodutivo. A IATF, pois, permite a possibilidade de se inseminar grande número de animais em um mesmo momento, sem a necessidade da observação deaios; antecipando o período de serviço de vacas em anestro; permitindo engravidar vacas ainda em balanço energético negativo; impedindo a disseminação de doenças reprodutivas e uniformizando todos os processos envolvidos na inseminação artificial.

6 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ANUALPEC – **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio: Editora Argos, 2005.

ASBIA. **Associação Brasileira de Inseminação Artificial**. Página da web: www.asbia.org.br. 2004.

BARROS, C.M.; ERENO, R.L. Avanços em tratamentos hormonais para a inseminação artificial com tempo fixo (IATF) em bovinos de corte. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.32, p.23-34, 2004.

BARUSELLI, P.S.; BO, G.A.; REIS, E.L.; MARQUES, M.O. Inseminação artificial em tempo fixo em bovinos de corte. **Anais do 1º Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada**, p.155-165. 2004a.

- CNA – Confederação Nacional da Agricultura. **Considerações sobre a inserção do Brasil no mercado mundial de lácteos.** Disponível em: www.cna.org.br. Acesso em novembro 2008.
- FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: www.faostat.fao.org. Acesso em agosto 2004.
- FERREIRA, A.M. Redução do período de serviço em taurinos. **Anais do Congresso Brasileiro de Reprodução Animal**. v.9, p.22-32, 1991.
- FERREIRA, A.M. Novos conceitos sobre o anestro pós parto. Congresso Brasileiro de reprodução animal, 11. 1995, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, p.062-070, 1995.
- FERREIRA, A.M.; VIANA, J.H.M.; SÁ DE, W.F.; CAMARGO, L.S.A.; VERNEQUE, R.S. Restrição alimentar e atividade ovariana cíclica pós-parto em vacas girolanda. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.12, p.2521-2528. 2000.
- GONÇALVES, P.B.D; OLIVEIRA, J.F.C.; SILVEIRA, R.S.; FERREIRA, R. Anestro pós parto em vacas de corte. **Anais do 1º Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada**, p.105-116. 2004.
- HAFEZ, E.S.E.; HAFEZ, B. **Reprodução animal**. 7ª Edição, p.381, ed. Manole. 2004.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa da Pecuária Municipal 2006. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em outubro 2008.
- MADUREIRA, E.H.; PIMENTEL, J.R.V.; ALMEIDA, A.B.; ROSSA, L.A.F. Sincronização com progestágenos. **Anais do 1º Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada**, p.117-128. 2004.
- OLIVEIRA, M.A.L.; FIRMINO NETO, J.E.; LIMA, P.F. Avaliação dos índices de cio e prenhez de vacas Nelore tratadas com o programa syncro-mate-B associado a diferentes sistemas de desmame temporário. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v.2, n.1, p.35-42, 1999.
- OLIVEIRA, M.A.L.; FIRMINO NETO, J.E.; LIMA, P.F. Eficiência do syncro-mate-B associado a PGF2 α e ao desmame temporário sobre a atividade ovariana de vacas Nelore com cria ao pé. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.22, n.2, p.157-163, 1998.
- PIMENTEL, C.A.; FREIRE, C.R. Viabilidade técnica e econômica da inseminação artificial com sincronização de cio em gado de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.15, n1-2, p.25-40, 1991.
- RANDEL, D.R. 1990. Nutrition and postpartum rebreeding in cattle. **Animal Science Journal**; V 068: p. 853-862, 1990.
- Revista CFMV** – Cadeia Produtiva da Bovinocultura Leiteira no Brasil. Brasília/DF- Ano XIV – No. 44, p09-15, 2008.
- RIBEIRO FILHO, A.L.; CHALHOUB, M.; QUINTELA, A.T.; PORTELA, A.P.M.; BITENCOURT, R.F.; GUERRA, R.D. Situação atual e perspectivas do controle farmacológico do ciclo estral em bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. Supl.5.p.09.2002.
- ROCHA, J.M.; **Estratégias de manejo reprodutivo para aumentar a produtividade de vacas da raça nelore na região Agreste do Rio Grande do Norte.** Dissertação de Mestrado. UFRPE. 2006.
- VASCONCELOS, J.L.M.; PEREZ, R.M.S.G.C.; Controle do estro e da ovulação visando a inseminação artificial em tempo fixo em bovinos de leite a pasto ou confinados. **Anais do 1º Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada**, p.129-146. 2004.
- VANZIN, I.M. **Manual de inseminação artificial Pecplan / ABS, "on Line"**. Disponível em : www.pecplanabs.com.br. Acesso em: 10/01/06.



Guzerá Leiteiro – Fazenda Viração. Caiçara do Rio dos Ventos/RN



Guzerá Leiteiro – Fazenda Passagem Funda. Taipu/RN

SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE

Eduardo Henrique de Souza Santos¹

1 – INTRODUÇÃO

Desde a mais remota antiguidade, o homem tem procurado obter leite como alimento, ordenhando diversas espécies de animais domésticos. As fotos evidenciam que algumas dessas espécies têm baixa produtividade. No entanto, o leite, embora em pequeno volume, é indispensável para populações, notadamente crianças, em todos os Continentes.

Particularmente, os bovinos e bubalinos são grandes produtores de leite em todo o mundo, submetidos aos mais diferentes sistemas de criação, em função de inúmeros fatores, discutidos a seguir.



¹ Zootecnista, Consultor em Bovinocultura Leiteira e de Corte, COOPAGRO. E-mail: eduardo-tarinha@hotmail.com

É muito complexo falar sobre sistemas de produção de leite, pois existem muitos, ou seja, cada fazenda, cada homem, cada vaca, cada clima, cada solo, cada mercado está sujeito a

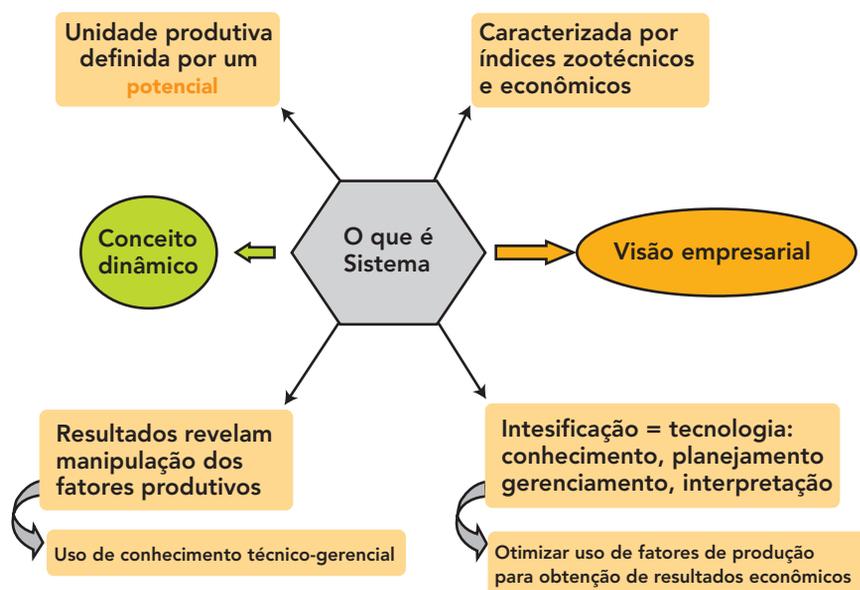
sistemas de produção diferentes – como se pode constatar a seguir – em função da diversidade de fatores, que interferem no processo produtivo.



Fonte: REHAGRO, 2009.

O conceito e as especificidades de um sistema de produção, em particular o de leite, podem ser analisados e otimizados, com base no que se segue. São vários fatores interdependentes

(e não raras vezes conflitantes), que devem se harmonizar e se complementar para o fortalecimento do sistema, em todos os seus elos.



Fonte: REHAGRO, 2009.

2 – SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE

Existe uma grande diversidade de sistemas de produção de leite, praticados nos vários países produtores.

Na Argentina, Austrália e Nova Zelândia, é adotada a técnica de produção de leite usando-se o máximo de pastagens. Como consequência, obtêm os custos de produção mais baixos do mundo, entre US\$ 0.12 e 0.17 por litro.

Nos Estados Unidos, União Europeia e Israel, são adotados outros sistemas. E assim ocorre em todo o mundo: sistemas de produção distintos e custos de produção extremamente variáveis entre países, regiões e até de fazenda a fazenda.

Os técnicos e produtores brasileiros costumam classificar os sistemas em três: intensivo, semi-intensivo e extensivo. Mas afirmam que estes três se dividem em muitos, pois, como se destacou antes, dependem de muitos fatores, conforme conceitua o Professor Vidal Pedroso, levando em conta oito fatores – a fazenda (terra), o homem (do Produtor ao Operário), a vaca (animal), o clima, as instalações, as máquinas, os manejos e o mercado.

2.1 – A FAZENDA

Cada fazenda tem e pode definir seu próprio sistema de produção, dependendo de vários fatores, como a topografia, a fertilidade, a drenagem, as pastagens e as culturas forrageiras.

- Um sistema intensivo pode ser mal sucedido devido à produção de culturas (como milho para silagem) ficar inadequada, pois ele poderá ser produzido em outra fazenda; ou seja, todo o alimento poderá ser comprado;
- A topografia irregular pode definir o tipo de gado a se produzir na fazenda;

➤ A fertilidade pode definir o tipo de cultura, a necessidade de corrigir e adubar aquele solo, determinando, algumas vezes, o sistema a ser implantado, pois uma adubação muito pesada pode vir a inviabilizar certos sistemas;

➤ A drenagem também pode vir a definir um sistema;

➤ As pastagens, se perto ou longe, se boas ou más, o tipo de pasto, também podem vir a definir um sistema;

➤ As culturas forrageiras que a fazenda poderá produzir também poderão vir a definir o sistema.

2.2 – O HOMEM

Este é peça fundamental em um sistema de produção de leite, a começar pelo proprietário: se realmente tem conhecimento profundo da atividade; se tem comprometimento; se é empresário ou, simplesmente, procura lazer. Isso pode vir a definir o sistema. A mão de obra, se especializada ou não, define um sistema. Um sistema intensivo, com vacas de alta lactação, jamais pode ser administrado com uma mão de obra analfabeta e mal treinada.

2.3 – A VACA

Existem várias raças produtoras de leite. Destacam-se as raças europeias, mais especializadas, e as indianas, mais resistentes nos trópicos.

No semiárido nordestino, a maioria dos sistemas utiliza pasto nativo e água distante, geralmente de açudes. Animais das raças indianas conseguem se deslocar de 2 a 5 quilômetros para beberem água. Neste caso, as adversidades e o conhecimento pouco profundo sobre a atividade definem o sistema.

Dentre as raças europeias, se destacam a Holandesa, a Jersey, a Parda Suíça. Entre as

raças indianas, se destacam a Gir, a Guzerá e a Sindi. Mas a mestiçagem entre essas raças (europeias e indianas) é que vem se destacando na produção de leite nos trópicos: $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ e $\frac{7}{8}$ de "sangue" (euro-indiano), notadamente a Girolanda.

O sistema confinado, com instalações caras e alimentos produzidos a custo mais elevado e de melhor qualidade, exige vacas mais produtivas. As raças Holandesas e Jersey preenchem bem esses requisitos.

Escolha da Raça ou do Cruzamento

Existem várias opções de raças e cruzamentos para produção de leite, sendo as principais:

- Raças Europeias, especialmente selecionadas para produção de leite, como a Holandesa, a Pardo-Suíça ou Schwyz, a Jersey, a Guernsey e a Ayrshire. Dessas, a mais conhecida e difundida é a Holandesa;
- Raças Europeias de dupla-aptidão (produção de leite e de carne), como a Simental, Dinamarquesa, Red Poll. Dessas, a mais conhecida é a Simental;
- Raças Zebuínas Leiteiras (Gir, Guzerá, Sindi);
- Vacas mestiças, derivadas do cruzamento de raças Europeias (E) com uma raça Zebuína (Z), em vários graus de "sangue", resultantes de acasalamentos programados entre duas ou mais raças e seus mestiços.

A escolha de uma ou outra alternativa depende de vários fatores, como: sistema de produção, clima, topografia do terreno, localização da propriedade, entre outros, bem como da preferência do produtor. Sem dúvida alguma, o sistema de produção a ser utilizado, na propriedade é o item mais importante a ser considerado na escolha das raças ou dos cruzamentos.

Sistema de Produção

O sistema de criação e produção a ser adotado é decorrente do desempenho dos animais existentes e das práticas zootécnicas utilizadas na propriedade. O desempenho pode ser estimado pela média da produção de leite por lactação, produção de leite diária, dentre outros. Os rebanhos podem ser divididos em três níveis de criação e produção como, por exemplo:

- Alto, com produções acima de 4.200 kg/lactação;
- Médio, com produções de 2.800 a 4.200 kg/lactação;
- Baixo, com produções abaixo de 2.800 kg/lactação.

Escolha do recurso genético mais adequado para a propriedade em questão.

De acordo com o nível de criação e produção, deve-se considerar:

- Em propriedades com médias de produção de leite acima de 4.200 kg por lactação, devem ser utilizadas raças europeias especializadas, sendo a Holandesa a mais difundida;
- Em propriedades com produções de leite entre 2.800 e 4.200 kg por lactação, têm-se como opções o cruzamento alternado, com repetição do europeu, o uso de fêmeas F1, o uso de vacas $\frac{3}{4}$ HZ ou o uso do "tricross";
- Para fazendas com produções de leite inferiores a 2.800 kg por lactação, deve ser utilizado o cruzamento alternado simples. Como opção, o produto $\frac{5}{8}$ H + $\frac{3}{8}$ Z fixado e as raças Zebuínas Leiteiras.

Distinção entre animais cruzados

Como existem vários graus de mestiçagem, principalmente entre as raças Holandesa e Gir, é muito difícil estabelecer um padrão racial único, uniforme. Entretanto, algumas características permitem diferenciar bem o “grau de sangue” entre o meio-sangue, o HZ e o ¾ HZ.

2.4 – O CLIMA

Este fator é de primordial importância para definição de um sistema, tanto para o animal, como para a produção de forragem. Temperatura, pluviosidade, geadas, umidade, entre outros, são fatores climáticos muito importantes a serem considerados:

- Nas condições de temperatura muito quente e com umidade elevada, as vacas de raças europeias não suportam e, certamente, esse ponto vem a definir um sistema de produção. Os maiores produtores de leite do mundo estão situados em climas desérticos, quentes e secos. Nos Estados Unidos e Israel, são atingidas médias de 10.000 a 12.000 litros por lactação. No Nordeste brasileiro, quando não se está no clima semiárido, mas, sim, no clima quente e úmido próximo ao litoral, as vacas girolandas, dentro dos sistemas optados pelos produtores, vêm se destacando na produção;
- Geadas interrompem um sistema de produção de forragem e podem, também, definir um sistema;
- A pluviosidade no Nordeste brasileiro é um fator imprescindível, pois determina a produção de forragem em locais onde está é alta; porém, pode impedir certos sistemas com formação de barro (lamaçal), impedindo o tráfego nos corredores de pastejos e aumentando o índice de mastite. Onde é baixa, a pluviosidade pode impedir a produção de forragem ou a armazenagem de água para consumo do próprio gado; no caso do Nordeste, em açudes e barreiros.

2.5 – AS INSTALAÇÕES

Conhecimento técnico, funcionalidade, adequação, dimensionamento e necessidade são de grande importância para a edificação das instalações.

Algumas instalações da fazenda leiteira só serão necessárias dependendo do sistema que a atividade definir. Citam-se algumas que são inerentes a um sistema de produção intensivo:

- Sala de ordenha mecânica;
- Fábrica de ração;
- Sala para vários manejos (vacinações, pesagens, inseminação, casqueamento, diagnóstico de gestação);
- “Free-stall” (galpão com camas individuais, todo pavimentado com cochos para alimentação e água);
- Silos para estocagem de forragens e grãos;
- Sala de leite (tanques de resfriamento).

Instalações sem funcionalidade (inadequadas) podem prejudicar os vários manejos - ordenha, arraçãoamento, pastejo, armazenamento de alimentos e outros.

2.6 – AS MÁQUINAS

Com a mão de obra cada vez mais cara e mais difícil, o homem vem sendo substituído pelas máquinas, que devem ser bem dimensionadas e de operação adequada ao sistema. Muitas máquinas oneram e muito o sistema com depreciações e custo com capital imobilizado.

Tratores, ordenhadeiras mecânicas, ensiladeiras, fenadeiras e implementos de irrigação e de tratores, fábrica de ração, oficinas de manutenção, entre outras, são de grande importância em uma fazenda de leite.

2.7 – O MANEJO

Os diversos manejos - sanitário, produtivo, reprodutivo e alimentar; o pastejo e a ordenha, são os fatores determinantes de um sistema e envolvem todos os outros itens, antes referidos.

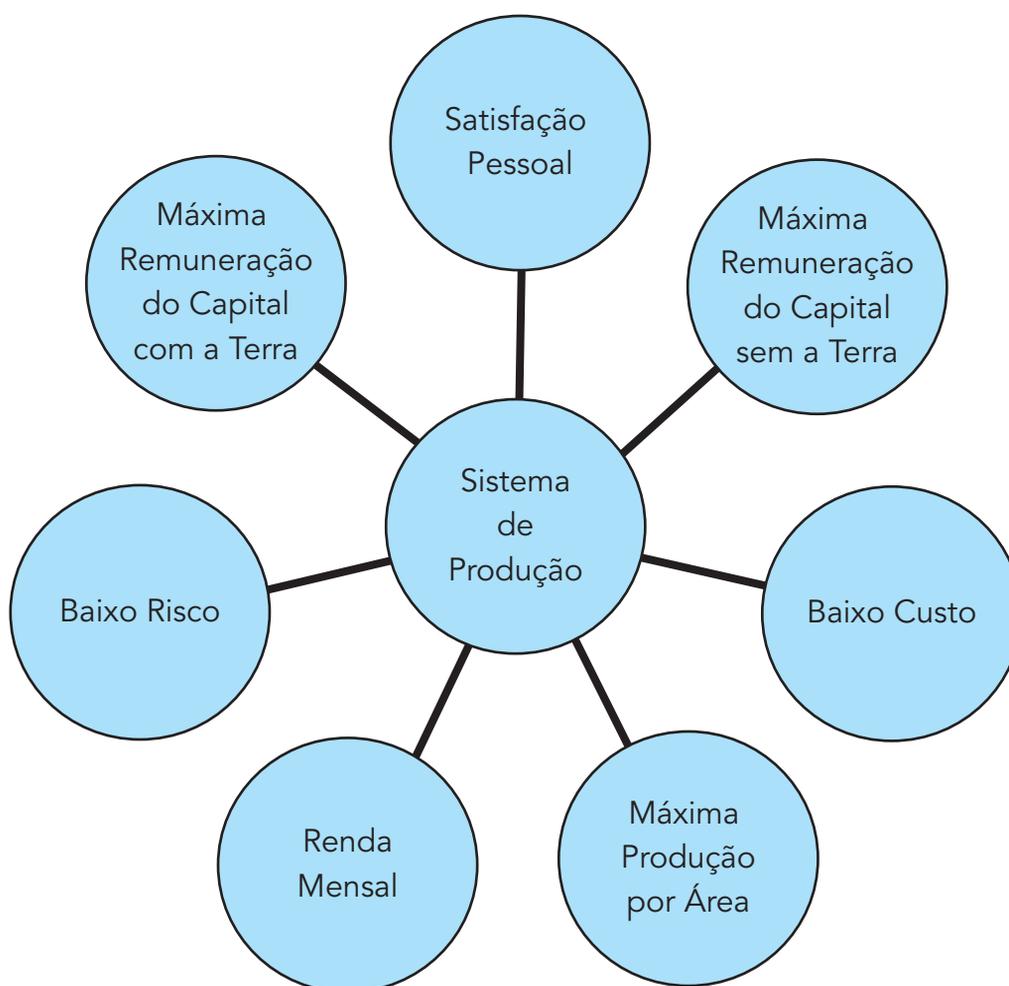
2.8 – O MERCADO

- Este fator é que comanda os sistemas de produção. Não existe produção sem comprador, que define qualidade, preço, quantidade;
- A distância e o acesso podem encarecer o produto até que ele chegue ao consumidor;
- A época também pode inviabilizar um sistema ou viabilizá-lo, sendo safra ou entressafra.

3 – FATORES COMUNS EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE

Embora ocorra uma imensa variação de sistemas de produção de leite (em função da heterogeneidade das características dos estabelecimentos rurais), convém destacar que há muitos fatores comuns e desejáveis em todos eles, como se pode observar a seguir: máxima recuperação do capital (com ou sem terra); máxima produção por área; baixo custo; baixo risco; renda mensal e satisfação pessoal.

É evidente que, em qualquer sistema de produção (mais ou menos intensivo), o Produtor de Leite sempre procura atingir: a máxima remuneração do capital (com ou sem terra)



Fonte: REHAGRO, 2009.

e uma elevada produção por área (produtividade), a baixo custo e com baixo risco, de forma a assegurar, permanentemente, uma renda mensal condizente com seu investimento, oportunizando-lhe, também, plena satisfação pessoal.

Tendo como objetivo atingir essas metas, é indispensável que sejam observados, correta e permanentemente, os custos de produção da atividade como um todo – custos diretos e indiretos.

Assim sendo, seus diversos conceitos (componentes) devem ser considerados e seus valores

registrados, para possibilitar a análise econômica da atividade. A seguir, a planilha evidencia os diferentes itens que devem ser considerados: despesas diversas; receita total; volumes de leite produzido e vendido; produtividade da terra (litros de leite/ha/ano); preço médio do leite; fluxo de caixa; patrimônio (valor em terra, máquinas, equipamentos e instalações); variação patrimonial (em relação ao primeiro ano de anotações); custo operacional com equivalente – leite (com e sem remuneração do proprietário); margem bruta por área; lucros (por área, litro, vaca/dia); e remuneração do proprietário, entre outros itens, cujos registros detalhados estão incluídos no formulário que se segue.

Formulário – Produção de Leite

DISCRIMINAÇÃO	VALORES DE REFERÊNCIA
Despesas com Custeio	R\$ / ano
Investimentos	R\$ / ano
Custeio + Investimentos	R\$ / ano
Receita Total	R\$ / ano
Leite Vendido	Litros / ano
Leite Produzido	Litros / ano
Média Diária de Produção de Leite	Litros / dia
Vacas em Lactação	%
Vacas em Lactação por Área	Vacas / ha
Vacas em Lactação no Rebanho	%
Leite por Homem por Dia	Litros / H. dia
Produtividade da Terra (com equivalente-leite)	Litros / ha / ano
Preço Médio do Leite	R\$ / l
Fluxo de Caixa (diferença entre a receita total e a despesa total)	R\$ / ano
Patrimônio (inclui: terra, animais, máquinas, equipamentos e instalações)	R\$
Variação Patrimonial (em relação ao ano anterior)	Índice
Variação Patrimonial (em relação ao 1º ano das anotações)	Índice
Custo Operacional com Equivalente-leite (sem remuneração do proprietário)	R\$ / l
Custo Total com Equivalente-leite (sem remuneração do proprietário)	R\$ / l
Margem Bruta por Área (sem remuneração do proprietário)	R\$ / ha / ano
Lucro (sem remuneração do proprietário)	R\$ / ano

Lucro por Área (sem remuneração do proprietário)	R\$ / ha / ano
Lucro por Litro (sem remuneração do proprietário)	R\$ / l
Lucro por Vaca por Dia (sem remuneração do proprietário)	R\$ / vaca / dia
Lucro por Vaca por Dia em Litros (sem remuneração do proprietário)	l / vaca / dia
Remuneração do Proprietário	R\$ / ano
Custo Operacional com Equivalente-leite (com remuneração do proprietário)	R\$ / l
Custo Total com Equivalente-leite (com remuneração do proprietário)	R\$ / l
Margem Bruta por Área (com remuneração do proprietário)	R\$ / ha / ano
Lucro (com remuneração do proprietário)	R\$ / ano
Lucro por Área (com remuneração do proprietário)	R\$ / ha / ano
Lucro por Litro (com remuneração do proprietário)	R\$ / l
Lucro por Vaca por Dia (com remuneração do proprietário)	R\$ / vaca / dia
Lucro por Vaca por Dia em Litros (com remuneração do proprietário)	l / vaca / dia

Cabe destacar, como valioso instrumento de avaliação de desempenho do rebanho leiteiro, a realização de anotações e análises permanentes dos **índices zootécnicos** que se seguem, como forma de: identificar possíveis ocorrências indesejáveis; replanejar ações de rotina; reduzir ou evitar prejuízos e elevar a produtividade e renda da exploração.

ÍNDICES ZOOTÉCNICOS

NUTRICIONAIS

Kg de ração / litro de leite:

Custo de ração / litro de leite:

Qualidade da Ração (descrever):

SANITÁRIOS

% de retenção de placenta:

% de animais doentes do casco:

% de vacas com mastite:

REPRODUTIVOS

Período de serviço (dias):

Idade à primeira cobertura (meses):

Idade ao primeiro parto (meses):

Taxa de concepção:

Taxa de serviço:

Taxa de prenhez:

% de vacas prenhes ao toque:

% de abortos:

Número de inseminações por mês:

PRODUTIVOS

Média diária de leite:

Dias de lactação:

Persistência de lactação:

Curva de lactação:

4 – CONCLUSÕES

Do que foi exposto anteriormente, pode-se concluir que:

- Poderá haver uma grande diversidade de sistemas de produção de leite (em uma mesma região, estado, país), em função da influência de um conjunto de fatores – a própria fazenda (solos, instalações, máquinas etc); o clima; os animais; os manejos adotados; os níveis de produção e produtividade esperados; a qualificação da mão de obra; o nível de capacitação técnica e gerencial dos administradores; as características dos mercados (compra e venda); os serviços públicos e privados disponíveis (em termos de estradas, comunicações, segurança, saúde, educação, crédito, assistência técnica, pesquisa etc);
- Os sistemas de produção são dinâmicos, podendo evoluir, gradativamente, ao longo do tempo, em função de um ou de vários dos fatores antes referidos;
- A complexidade de alguns sistemas de produção não implica, necessariamente, em expressivos ganhos econômicos;
- O tipo de sistema de produção de leite é o que menos importa; desde que ele seja econômico e respeite os princípios indispensáveis de higiene, de promoção social e de preservação do meio ambiente;
- O fator mais importante e indispensável (entre todos referidos) é o homem, com sua plena capacidade de executar e gerenciar o agronegócio do leite, em diferentes estratos de produção, de produtividade e de lucratividade.

5 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ALMEIDA, L. F. de ; OLIVEIRA, L. H. de. **Eficiência nos sistemas de produção de leite:** um estudo comparativo entre Canadá e Brasil. Disponível em: www.dairyinfo.agr.ca. Acesso em 23 de julho de 2009.
- HOLANDA JÚNIOR, E. V. et al. **Descrição de um sistema de produção de leite a pasto, com predomínio de vacas da raça Jersey em Minas Gerais.** Disponível em : www.milkpoint.com.br. Acesso em 10 de agosto de 2009.
- LUCENA, J. C. de et al. Planejamento da exploração leiteira. In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE GADO LEITEIRO. **Anais.** Piracicaba: ESALQ, 1996.
- MATOS, W. R. S. et al. Produção animal na visão dos brasileiros. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. **Anais.** Piracicaba: ESALQ, 2001.
- PEIXOTO, A. M. ; MOURA, J. C.; FARIAS, V. P. Planejamento da exploração leiteira. SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL. **Anais.** Piracicaba: ESALQ, 1996.
- PENATI, M. A. **Sistema intensivo de produção de leite a pasto.** Disponível em : www.milkpoint.com.br. Acesso em 12 de agosto de 2009.
- SANTOS, G. T. dos. **Sistemas de produção de leite.** Disponível em: www.milkpoint.com.br. Acesso em 1 de setembro de 2009.



Sindi Leiteiro – Fazenda Guaporé. Angicos/RN



Sindi Leiteiro – Fazenda Guaporé. Angicos/RN

PRODUÇÃO DE LEITE A PASTO

Emerson Moreira de Aguiar¹

Henrique Rocha de Medeiros²

Adriano Henrique do Nascimento Rangel³

1 – INTRODUÇÃO

O aumento da produção e a melhoria da qualidade e da produtividade do leite é um desafio técnico, econômico, social e político nos dias atuais, em face da crescente demanda mundial.

Em virtude disto, há uma permanente busca por programas de produção de forragens e sistemas de alimentação eficientes mais compatíveis com as condições ambientais, que demandem menos mão de obra e investimentos. Nesse sentido, o sistema de produção de leite a pasto requer algumas premissas para que o produtor obtenha sucesso, já que a alimentação é o componente mais oneroso no custo de produção e representa mais da metade dos gastos totais. A margem de lucro dessa atividade é estreita, mesmo para produtores eficientes.

Diversos estudos têm evidenciado que o Brasil possui as melhores características para dominar o mercado exportador de lácteos. A disponibilidade de áreas agricultáveis, a abundância de água doce e as tecnologias disponíveis são fatores determinantes, que põem o Brasil como destaque. Contudo, em diversos fóruns do setor, o tema referente à qualidade do leite e à garantia de sanidade são introduzidos como barreiras para o País alcançar esse patamar (ZÜGE *et al.*, 2007).

Historicamente, a pecuária brasileira, e especificamente a nordestina, tem se caracterizado por um baixo desempenho produtivo, principalmente

relacionado à frágil estrutura de seu suporte alimentar e à sazonalidade da produção forrageira, aliadas ao baixo padrão genético de seus rebanhos e aos problemas sanitários, reprodutivos e gerenciais. Embora seja esse o panorama, a pecuária leiteira tem grande expressão econômica e social do Nordeste (FACÓ *et al.*, 2002).

Por outro lado, existe um grande número de tecnologias disponíveis, voltadas à formação e manejo de pastagens adaptadas às diversas regiões do semiárido. Para as regiões litorâneas e agrestes, próximas às grandes metrópoles regionais, a implantação de sistemas de produção de leite a pasto justifica-se, assim como nas regiões mais secas, desde que se utilizem solos férteis, com irrigação para os períodos mais secos do ano, e forrageiras de maiores potenciais de produção.

As pastagens de gramíneas forrageiras tropicais, quando bem manejadas, eliminam ou reduzem a necessidade de suplementação dos animais. O grande potencial produtivo dessas forrageiras demonstra que os altos custos da maioria dos produtores brasileiros de leite são injustificáveis.

Os estudos apontam que os produtores que conseguem produzir leite a custo igual ou inferior a R\$ 0,25/kg de leite são aqueles que atingiram um equilíbrio ótimo, entre a qualidade do gado utilizado e a capacidade produtiva de suas pastagens. Enquanto isso, a grande maioria dos produtores brasileiros, principalmente os de criações mais intensivas, está com seus custos perigosamente próximos dos preços de venda (BENEDETTI, 2004).

O uso de pastagens de boa qualidade é econômico, não só pela economia na compra de

¹ Prof. D.Sc. da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, curso de Zootecnia. E-mail: emersonaguiar@ufrnet.br;

² Prof. D.Sc. da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, curso de Zootecnia, COOPAGRO. E-mail: hrdemedeiros@ufrnet.br;

³ Prof. D.Sc. da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, curso de Zootecnia, COOPAGRO. E-mail: adrianohrangel@yahoo.com.br

concentrados, cujos preços são elevados, mas também pela redução da mão de obra, já que são os animais que executam a colheita e o transporte da forragem, evitando, portanto a necessidade de gastos com corte, carregamento do carroção, transporte até o estábulo, descarga da forragem, utilização das máquinas forrageiras e, finalmente, a distribuição desse alimento no cocho e, diariamente, a limpeza do cocho e do estábulo. Os gastos com essa operação são onerosos e problemáticos devido à escassez e deficiências da mão de obra rural. O próprio animal em pastejo devolve boa parte dos nutrientes consumidos ao solo, permitindo, assim, sua reciclagem no sistema, o que, de certa forma, contribui para a persistência dessas forrageiras.



Foto 1 – Uso de pastagem reduz gastos com concentrados e mão de obra

Assim, menores investimentos e gastos com a manutenção de máquinas, equipamentos, construções, combustíveis, redução no uso da mão de obra e o baixo custo de matéria seca produzida no pasto (R\$ 20,00 a R\$ 40,00 por tonelada de matéria seca), resultam em menores custos para a produção de leite.

Em 2000, o SEBRAE-RN contratou o Dr. Artur Chinelato de Camargo (da EMBRAPA – Pecuária Sudeste, São Carlos-SP) para ministrar um curso teórico e prático de Manejo Intensivo de Pastagens, com objetivo de implantar e difundir, no Estado do Rio Grande do Norte, essa tecnologia. Alguns produtores tentaram e alcançaram êxito

por algum período, mas, com o passar dos anos, quase todos não obtiveram bons resultados com essa tecnologia. Pode-se diagnosticar que a produção de leite a pasto é viável, mas não há espaço para amadorismo, principalmente no que se refere as frequentes decisões de manejo.

De todas as tecnologias disponíveis, a produção de leite a pasto é a mais complexa, havendo necessidade de entendimento e manipulação correta da complicada interação: solo, planta, clima, animal e ação do homem.



Foto 2 – A desejável interação: solo, pastagem, clima e animal, sob a ação do homem

Segundo Benedetti (2004), muitas vezes o segredo de produzir a custos mais baixos, em relação aos vizinhos, produzindo a altos custos, ocorre pelo maior comprometimento do produtor, ou mesmo em virtude do acompanhamento de um técnico capacitado. A diferença entre ambos os grupos está na alocação dos fatores de produção. A tecnologia moderna oferece uma grande variedade de sistemas produtivos. Fatores como capacidade técnica e administrativa do produtor, escala de produção, custo de insumos, custo de mão de obra e exigências do mercado devem definir o sistema de produção a ser adotado.

A produção de leite, nos diferentes sistemas de pastejo, depende fundamentalmente da lotação utilizada. O desempenho do animal poderá

ser satisfatório e semelhante em qualquer sistema de pastejo, se houver igual quantidade e qualidade de forragem disponível. Alta lotação provoca redução na seletividade e, conseqüentemente, redução no ganho animal.

Incrementos na produção, por unidade de área em pastejo rotacionado, precisam ser cuidadosamente analisados para verificar se os custos adicionais de sua implantação são compensadores. O sistema de produção de leite a pasto tem influência marcante na seletividade e consumo de volumoso e sobre a composição botânica. Esse fato pode alterar o valor nutritivo do alimento ingerido, alterando o desempenho animal.

As espécies cespitosas, de porte alto, adaptam-se melhor no pastejo rotacionado, enquanto as espécies de porte baixo, prostradas ou estoloníferas, são mais apropriadas para o pastejo contínuo. A fertilidade do solo e seu manejo (que depende da persistência, qualidade e produtividade da pastagem) são fatores que não devem ser ignorados pelo produtor, ao escolher o sistema de produção de leite a pasto. O homem deve estar capacitado para manipular todos esses fatores, para que haja condições favoráveis às vacas leiteiras.

As informações a seguir mostram que a utilização do sistema intensivo de produção de leite a pasto é uma estratégia de fácil implementação, desde que o produtor tenha um acompanhamento técnico e investimento capaz de assegurar uma maior oferta de forragem de bom valor nutritivo e de menor custo, aplicável na maioria das fazendas produtoras de leite no Brasil. O crescente número de produtores que passa a adotar esta tecnologia indica que a pecuária torna-se mais competitiva, contribuindo para antecipar a idade do primeiro parto; reduzindo o intervalo de partos; aumentando a produção de leite e de animais para venda e, sobretudo, aumentando a renda dos produtores.

2 – RELAÇÃO SOLO, PLANTA, CLIMA E ANIMAL

Os sistemas de produção de ruminantes em pastagens apresentam uma organização complexa e três componentes característicos: o solo, a planta e o animal. Cada um desses componentes possui níveis de agregação inferiores (e.g. as células e moléculas) e superiores (e.g. a fazenda, região e/ou país). Nestes sistemas, a produção e a produtividade são o resultado da interação dos seus diversos componentes (solo - planta - animal) com o clima (fotoperíodo e temperatura). A relação entre estes fatores de produção pode ser alterada pela ação do homem, manejador do sistema. Dentre os exemplos dessas ações, podem-se citar alterações na taxa de lotação (entrada ou retirada de animais), adubação e irrigação da pastagem. Todavia, a resposta do sistema a uma ação de manejo leva um espaço de tempo (*"lagtime"*) relativamente longo para se expressar, devido à capacidade tampão do sistema, e modula a resposta (produção e produtividade) do sistema (fazenda) em função de alterações no fotoperíodo, na temperatura, no aporte externo de nutrientes para os animais e nas correções de solo, entre outros.

As plantas forrageiras podem ser classificadas como de clima temperado (C_3) e de clima tropical (C_4), com várias diferenças entre si, ligadas principalmente ao produto metabólico inicial da fotossíntese e a anatomia Kranz. Em função disso, as plantas C_3 e C_4 apresentam adaptação ao ambiente, produção e valor nutritivo bem diferentes entre si. As plantas de clima temperado (ex: azevém, aveia, centeio etc.) apresentam um metabolismo de fixação de CO_2 , cujo produto inicial é o ácido fosfoglicérico (PGA), constituído por 3 carbonos (C_3) e suas folhas não tem anatomia Kranz. Estas características resultam em uma menor eficiência fotossintética, devido a pouca especificidade da enzima ribulose-1,6-difosfato (RUBISCO) pelo CO_2 e O_2 , que resulta em fotorespiração e perda de

energia pela planta. Em virtude disto, as plantas C_3 necessitam de maior quantidade de RUBISCO para captar CO_2 e sintetizar carboidratos, a partir da fotossíntese. Esta é uma das razões que explicam porque as forrageiras de clima temperado têm maior teor de proteína bruta que as tropicais. Estas espécies C_3 apresentam produtividade, normalmente, entre 4 e 8 toneladas de matéria seca/ha/ano.

As folhas das gramíneas forrageiras tropicais (C_4) possuem anatomia Kranz constituída pela camada de células parenquimáticas do mesófilo, a bainha do feixe e o feixe vascular. Esta estrutura dificulta a entrada de O_2 dentro da célula vegetal e permite uma maior eficiência de captação de CO_2 , o que resulta em menores perdas de energia por fotorrespiração. Além disso, nas gramíneas de clima tropical, o produto metabólico inicial da fotossíntese é o oxaloacetato, com 4 carbonos (C_4). Como resultado destas adaptações, as gramíneas C_4 possuem maior eficiência fotossintética que as C_3 e necessitam, portanto, de menos RUBISCO (proteína) para fixar a mesma quantidade de carbono. Estas são algumas das razões pelas quais as forrageiras tropicais têm um menor teor de proteína bruta e maior produtividade (normalmente 20 a 30 toneladas de matéria seca/ha/ano) do que as de clima temperado. Assim, para definir o manejo de um sistema de produção, deve-se primeiro identificar o tipo de planta (C_3 ou C_4) cultivado e estimar a produtividade. Desse modo, será possível traçar estratégias de manejo, visando aproveitar o máximo da pastagem sem levar aos processos de degradação, que resultam em diminuição progressiva na capacidade de suporte e rentabilidade da área.

Por essas razões, nos sistemas de produção de ruminantes em pastagens, a máxima produtividade é o resultado do somatório de eficiências parciais dos processos que ocorrem nos seus componentes (o solo, a planta e o animal). Isto ocorre porque, neste caso, o animal é predador da planta, que extrai os nutrientes do solo. Visto sob esta ótica, se o manejador

do sistema privilegiar o crescimento das plantas (subpastejo) vai perder muita forragem e diminuir a produção dos animais; que é o que realmente interessa, já que pode ser vendido e/ou valorado. Por outro lado, se a eficiência de colheita for privilegiada (superpastejo), o sistema tende a se exaurir no médio e/ou longo prazo, pois as plantas sofreram desfolha excessiva e não conseguiram repor sua demanda de carboidratos solúveis por meio da fotossíntese. Esta ação, o superpastejo, resulta normalmente no aumento do carreamento de nutrientes do solo. Assim, para atingir o nível ótimo de produção, preservando o sistema, o tomador de decisão deverá, necessariamente, procurar atingir o equilíbrio entre as eficiências de crescimento da forragem, utilização da forragem produzida e conversão desta em produto animal (DA SILVA & SBRISIA, 2000).

Essas peculiaridades permitem que exista na mesma região, e talvez na mesma fazenda, diferentes sistemas de produção convivendo com níveis satisfatórios de produção e produtividade, em virtude da realidade local. É por estas razões que, ao se fazer um plano de manejo da pastagem, o gerente do sistema deve estimar uma massa residual mínima, como por exemplo, 2.500 kg de forragem por hectare para capim Tanzânia. Quando a massa de forragem atinge o valor mínimo, os animais devem ser retirados da pastagem (no caso de pastejo rotacionado) ou receber suplementação volumosa e/ou concentrada, quando em sistema de lotação contínua.

O estresse na planta, resultante da desfolha imposta pelos animais durante o pastejo, associado a outros fatores, como a disponibilidade de luz, nutrientes, água e CO_2 , faz com que o crescimento da forragem não seja uniforme ao longo do ano (ALCÂNTARA *et al.* 1989; RODRIGUES *et al.* 1989). Esses fatores de estresse limitam o crescimento e provocam a estacionalidade na produção e no valor nutritivo desta (ROLIM, 1980). Assim, o entendimento e a racionalização da resposta da planta ao fotoperíodo e à temperatura possibilitariam ao

manejador da pastagem estimar a produção de forragem ao longo do ano. Hodges (1990) citou que o crescimento das plantas forrageiras é afetado primeiramente pela temperatura, embora esse efeito seja modificado pelo fotoperíodo. Uma das explicações para este fenômeno é que a temperatura é um dos mecanismos reguladores do metabolismo da planta (BONHOMME, 2000). Por outro lado, o número de horas e a qualidade (tipo de radiação) da luz disponível e interceptada pela planta afetam a fotossíntese, que, por sua vez, vai prover energia para a manutenção e o crescimento desta (SQUIRE, 1990). Por estes motivos, o manejador do sistema deve sempre planejar suas ações, observando os fatores climáticos, a fim de maximizar a eficiência de utilização de nutrientes e de água pela planta. São vários os exemplos de decisões tomadas com este objetivo, dentre elas, preferencialmente, irrigar as plantas nos horários em que o sol não está forte demais (para minimizar as perdas por evaporação e evapotranspiração) e realizar adubação nitrogenada durante os momentos de chuva ou logo após os eventos pluviais, a fim de minimizar as perdas por volatilização e maximizar a eficiência de absorção deste nutriente. São estas relações solo-planta-animal que vão determinar a produtividade e a sustentabilidade do sistema de produção.

Nos sistemas de produção de ruminantes em pastagens, o desempenho animal é função do consumo voluntário e da eficiência de conversão da forragem em carne, leite e lã, entre outros produtos. Essa propriedade (o consumo voluntário) é o resultado da interação entre características da pastagem (por exemplo, estrutura, oferta e digestibilidade da forragem), dos animais (por exemplo, espécie, estado fisiológico e requerimentos nutricionais) e do solo/clima (edafoclimáticas) da região (GORDON; LASCANO, 1993).

A oferta de forragem (OF) descreve a relação instantânea entre a massa de forragem e o peso vivo total dos animais presentes numa área de pastagem (FGTC, 1992). A OF pode

ser uma das ferramentas utilizadas para manejar pastagens, visto que pode ser controlada pelo manejador, por exemplo, com o ajuste da taxa de lotação. A OF, a composição morfológica da forragem e o arranjo estrutural do dossel são características que influenciam a seleção, a massa de forragem apreendida por bocado e o consumo total do animal (STTOBS 1973a; STTOBS, 1973b; NEWMAN *et al.* 1995; GORDON & LASCANO, 1993). Isto se deve ao fato dos animais selecionarem, preferencialmente, folhas verdes a hastes e material morto (STOBBS, 1975). Além disso, nas gramíneas de clima tropical (C_4), o arranjo estrutural das folhas e/ou a densidade volumétrica dificultam a apreensão e o corte da forragem pelos animais (STOBBS, 1973a). Por esses motivos, os animais precisam investir mais tempo na manipulação e na apreensão da forragem. Com isso, aumentam o período de pastejo e reduzem as horas de ócio e/ou ruminação (WOODWARD, 1997). Esse é um dos mecanismos utilizados pelos animais para manter o nível de consumo de forragem (GORDON & LASCANO, 1993).

Além disto, os animais selecionam, na sua dieta, maior quantidade de folhas verdes que de outros componentes (hastes e material morto) presentes na pastagem (MARASCHIN, 2000). Esses buscam, durante o pastejo, selecionar a maior quantidade (massa) e com o melhor valor nutricional (digestibilidade) possível, a fim de atender seus requerimentos nutricionais de manutenção e produção. É essa característica (a seletividade) que explica porque a qualidade da dieta selecionada pelos animais é melhor que a da forragem ofertada (McCALL, 1984). Esse processo de seleção de espécies e tecidos resulta em gasto de tempo no processo de manipulação, apreensão e corte da forragem (PARSONS *et al.*, 1994). Todavia, é esse mecanismo que permite ao animal otimizar o consumo de energia para manutenção e produção, bem como explica porque, às vezes, ele para de consumir forragem antes de atingir a saciedade física ou metabólica (STTOBS, 1975; THORNLEY *et al.*, 1994).

Uma outra característica do dossel (a estrutura ou formato de forrageira) também afeta o consumo de forragem dos animais. O arranjo estrutural (tridimensional) dos componentes do dossel afeta a massa de forragem apreendida por volume de bocado e, conseqüentemente, o consumo total de forragem (WOODWARD, 1997). Esse efeito da estrutura (especialmente densidade volumétrica e altura) e a composição morfológica (relação folha/haste, massa de haste e de material morto) são os fatores que têm maior influência na massa de forragem apreendida por bocado (STOBBS, 1973a; STOBBS, 1973b; WOODWARD, 1997). Além disso, o aumento no tempo de manipulação da forragem resulta na diminuição do consumo total pelo animal. A associação de características do animal (seleção) e do pasto (estrutura e composição morfológica do dossel) é uma das razões porque o consumo real de forragem e o desempenho dos animais, na pastagem, são menores do que aquele que o potencial genético pressupõe.

Por esses motivos, as decisões de manejo, em sistemas de produção de ruminantes em pastagens, devem sempre contemplar a relação solo-planta-animal objetivando equalizar as eficiências de alocação de nutrientes do solo com a produção de folhas na planta e o consumo voluntário destas pelos animais. Com isso, é possível estabelecer o manejo ótimo para cada situação, minimizando o desperdício de recursos e maximizando a produtividade de carne e/ou leite dos animais, conferindo sustentabilidade ao sistema de produção animal em pastagens, sem a sua degradação.

3 – GRAMÍNEAS TROPICAIS X GRAMÍNEAS TEMPERADAS

Nos trópicos, as condições de alta radiação solar (CORSI, 1990), associadas a um processo fotossintético mais eficiente, garantem às gramíneas um elevado e rápido acúmulo de biomassa, (SIMÃO NETO *et al.*, 1985).

Todavia, esse crescimento vem acompanhado por um rápido amadurecimento, com queda precoce do valor nutritivo da forragem (MATOS, 2001). Chandler (1973), citado por Corsi (1990), verificou que pastagens tropicais bem manejadas permitiam produção de 10.000 litros de leite/ha, com uma carga animal de 2,2 vacas/ha/ano.

No Brasil, o pasto é a principal fonte de alimentação de vacas leiteiras, havendo um potencial de crescimento da produção de leite muito elevado. Todavia, o desempenho da pecuária leiteira nacional é, historicamente, medíocre, com produtividade menor que 1.000 litros/ha/ano. A explicação para este fato requer uma abordagem do problema, através de um enfoque sistêmico, que, geralmente, não é contemplado nas pesquisas, pois a baixa produtividade tem origem multicausal, sobretudo em fatores de ordem econômica, política, social, técnica e edafoclimática (ÁLVARES *et al.*, 2001). Entre os componentes edáficos (solo), destacam-se a alta degradação e a baixa fertilidade natural da maioria dos solos brasileiros, que limitam a capacidade produtiva da pastagem (MATOS, 2001). Já entre os componentes climáticos, destacam-se a irregularidade da distribuição ou a insuficiência de chuvas, que, associadas a outros fatores climáticos ou não, determinam às forragens um padrão estacional de produção (ÁLVARES *et al.*, 2001). Segundo Prates *et al.* (1999), 80% da produção anual de matéria seca ocorre nos meses quentes e chuvosos, sendo que os meses caracterizados por um período seco são deficitários em quantidade e qualidade de pasto.

Na prática, isto quer dizer que no Brasil, sob condições naturais, as vacas não podem produzir leite a pasto o ano todo, e o produtor precisa prover suplementação alimentar para o período de escassez de pastagem, onerando os custos de produção (ÁLVARES *et al.*, 2001). Os concentrados, quando economicamente viáveis, têm a vantagem da maior eficiência, em razão do baixo incremento calórico, além de facilita-

rem o manejo (MATOS, 2001). No entanto, a resposta econômica da suplementação concentrada é difícil de ser quantificada com precisão, já que o efeito da suplementação, na maioria das vezes, não é aditivo, mas sim, substitutivo; sendo as respostas da produção de leite, com a suplementação, muito variáveis. Assim, quando há boa disponibilidade de pasto, a resposta ao concentrado tenderá a ser pequena, devido à substituição direta do pasto pelo suplemento (SIMÃO NETO *et al.*, 1985).

Nos países de clima temperado, onde as pastagens de azevém consorciadas com trevos, plantas forrageiras C_3 apresentam valor nutritivo elevado, torna-se possível manter vacas de bom potencial genético consumindo 3,5 a 3,8% do seu peso vivo em matéria seca rica em nutrientes, permitindo produções de 30 kg de leite diários. O leite produzido, além de barato, é rico em sólidos totais e os índices reprodutivos do rebanho são compatíveis com sistemas eficientes e rentáveis.

Nos países tropicais, a situação é contrária. Utilizando-se apenas pastagens tropicais (capim-elefante, panicuns, braquiárias), plantas forrageiras C_4 , o consumo de matéria seca é baixo, devido à natureza e à quantidade da parede celular, diminuindo o conteúdo celular e em consequência os nutrientes, inviabilizando produções de leite acima de 12 kg/leite/vaca. Além da dificuldade de consorciação de gramíneas com leguminosas em sistemas intensificados.

4 – PROCEDIMENTOS NO ESTABELECIMENTO DE UMA PASTAGEM

Antes da decisão de qual espécie forrageira deverá ser estabelecida, o produtor e o técnico devem analisar a existência de áreas de pastagens já implantadas, que estejam aptas à recuperação para o uso em sistemas intensivos.

Em geral, a recuperação de áreas já estabelecidas ou mesmo degradadas tem um custo 50% menor, se comparado ao da formação (plantio)

de uma nova área. Uma área só deverá ser formada se não houver condição de recuperação da pastagem ou se esta não existir.

Parte-se de uma proposta de recuperação ou renovação de pastagem, ou mesmo formação de um novo pasto, para áreas do Nordeste brasileiro onde praticamente não há mais áreas de matas ou florestas. Portanto, serão descritos métodos de preparo de um terreno para o estabelecimento de pastagem, sem uso de máquinas pesadas ou arranque das árvores com uso de correntões.

Pelo menos quatro aspectos devem ser observados na formação de pastagens: definição da área, preparo do solo, escolha da espécie e plantio, cuja descrição será feita nos sete itens seguintes.

4.1 – DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE PASTAGENS

A produtividade, na fazenda leiteira, está associada a três fatores básicos: desempenho animal, estrutura do rebanho e taxa de lotação, na definição da quantidade de forragem necessária para atender à demanda do rebanho por produção de matéria seca.

Para definir-se a área a ser recuperada, renovada ou formada, deve-se ter por base critérios como: distância do centro de ordenha ou de manejo; facilidade para distribuição dos bebedouros; relevo mais apropriado (quanto menor a declividade melhor); existência de acesso interno; disponibilidade de sombras, água e boa drenagem.

Naturalmente, o problema da escolha do local só ocorrerá em caso específico da formação de novas pastagens. Quando se tratar da recuperação de pastagens degradadas, que consiste no restabelecimento da produção de forragem de acordo com o interesse econômico, mantém-se a mesma espécie ou cultivar. Para renovar uma pastagem, que consiste no restabelecimento da produção de forragem, faz-se a introdução

de uma nova espécie ou cultivar em substituição àquela que está degradada (KICHEL & MIRNADA, 1997).

Após a escolha do local mais adequado, deve-se proceder à amostragem do solo para avaliar o nível de fertilidade, medição da área por meio de um levantamento topográfico e locação de curvas de nível, fechamento de buracos e valas, controle de formigas (saúvas) e cupins de montículo, retirada de tocos (destoca), troncos, galhos, pedras; enfim, limpeza completa da área.

4.2 – AMOSTRAGEM DE SOLO PARA ANÁLISE

As etapas do processo de análise do solo são três: amostragem, análise em laboratório e interpretação dos resultados. A amostragem do solo é a etapa mais crítica na avaliação da fertilidade. Se não for bem feita, todas as atitudes posteriores podem ficar comprometidas. Qualquer que seja a precisão dos métodos de análise de solo, ela é limitada pela qualidade das amostras. Dessa forma, a análise não pode ser melhor do que a amostra.

O terreno deve ser dividido em glebas de, no máximo, 20 ha, observando-se a área homogênea; isto é, se a amostra é proveniente de um mesmo tipo de solo (mesma cor, textura, topografia, vegetação natural, drenagem, manejo anterior desse solo). No caso da pastagem, ainda devem ser observados os tipos de forrageiras presentes na área, a idade da pastagem e o manejo adotado.

O histórico da área, como correções com calcário, aplicação de fertilizantes e adubos orgânicos, tamanho das glebas. Estas são informações importantes a serem enviadas com a amostra do solo. O formulário apresentado, em anexo, pode ser usado, facilitando o trabalho de recomendações das adubações.

Para a coleta do solo, poderão ser usadas as seguintes ferramentas: pá reta, enxadão, trado (tipo sonda, holandês e rosca).

O número de pontos coletados deve obedecer às recomendações de Van Raij *et al.* (1996). Deve-se coletar solo em 15 a 20 pontos e homogeneizar, para formar uma amostra composta de 500 g de terra e enviar, devidamente identificada, ao laboratório.

Antes da implantação da pastagem, a coleta deve ser de 0 a 20 cm e de 20 a 40 cm de profundidade. As análises, a partir de 20 cm de profundidade, têm como objetivo a avaliação da ocorrência de barreiras químicas, como baixa concentração de cálcio (Ca^{2+}) e presença de alumínio, em níveis tóxicos, e o acúmulo de nutrientes móveis, como o nitrato (NO_3^-), o sulfato (SO_4^-), o potássio (K^+) e o boro (B), (VAN RAIJ *et al.*, 1996).

Para amostrar o solo, deve-se caminhar em ziguezague pela gleba selecionada. No local da coleta, deve-se limpar a superfície do solo, folhas, gravetos, paus e toda sorte de material que possa comprometer a qualidade da amostragem. Não coletar amostras próximo a casas, estradas, carregadores, cercas, terraços (conhecidos como curva de nível), brejos, voçorocas, sulcos de erosão, árvores, formigueiros, cupinzeiros, aguadas, malhadouros, sombras, construções, depósitos de adubos, calcário ou lixo.

Misturar bem a terra, quebrando os torrões, sem colocar as mãos diretamente no solo (para evitar contaminação da amostra); trabalhando as amostras com as mãos, de fora. Se preferir usar as mãos na mistura das amostras simples, usar o próprio saco plástico da amostra composta, no lado avesso, como luva e não coletar em recipiente sujo e nem enviar em sacos contaminados ao laboratório.

A época de amostragem para o estabelecimento da pastagem deve ser, no mínimo, seis meses antes do plantio.

Evitar coleta com o solo muito úmido. Caso a amostra esteja um pouco úmida, deve-se espalhá-la em fina camada sobre um plástico

ou papel jornal e secar à sombra. Não enviar ao laboratório amostras úmidas, para que não haja interferência no resultado das análises.

Enviar a amostra composta a um laboratório que participe de um programa de controle de qualidade oficial, para que sejam efetuadas (somente na primeira vez) as análises química e física do solo.

É comum o produtor e o técnico enviarem o mesmo tipo de solo para laboratórios diferentes para se certificarem da idoneidade destes. Ao receberem os resultados, ficam frustrados, pois os resultados são diferentes. Estas diferenças de resultados, muitas vezes, são decorrentes das diferentes metodologias de análise laboratoriais. O produtor e o técnico desinformados não sabem como interpretar estes diferentes resultados.

Basicamente, existem quatro metodologias utilizadas no Brasil: método de Minas Gerais; método do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC); método da EMBRAPA e o método de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul.

4.3 – PREPARO DO SOLO

O sucesso de um pasto bem formado depende dos mesmos princípios que valem para o plantio de culturas como milho, arroz, sorgo, cana-de-açúcar, soja etc. O solo bem preparado não deve ter grandes torrões, mas também não pode estar reduzido a pó.

Para formar uma boa pastagem e transformar o capim em leite e carne, o processo é longo. Começa pelo tipo de solo e passa pela escolha das espécies forrageiras, vigor e valor cultural das sementes ou idade e oferta do material de propagação vegetativa, época de plantio, densidade e método de semeadura, competição entre as forrageiras, culturas acompanhantes e plantas invasoras. A relação continua quando inclui um fator de especial importância: preparo, correção e adubação do solo.

Grande parte dos pecuaristas brasileiros (especialmente, os nordestinos) ainda não entendeu que a formação de uma boa pastagem depende do uso de sementes de qualidade, de uma boa análise e preparo de solo e do uso de corretivos e fertilizantes.

Quem prepara o solo costuma cometer dois erros, que levam a uma má formação de pastagens. O primeiro deles é aquele que deixa o solo muito fofo, com as partículas reduzidas a pó, em virtude do preparo convencional do solo com longas e profundas arações e várias gradagens e da constante passagem de máquinas mal reguladas ou inadequadas para o serviço. O segundo erro é o oposto do primeiro: o preparo do solo deixando grandes torrões de areia, impedindo que as pequenas sementes das plantas forrageiras germinem.

De acordo com o Professor Moacir Corsi (da ESALQ), o preparo do solo para pastagem tem de atender a dois objetivos: produzir uma camada revolvida e fina de solo para que a semente tenha contato mais íntimo com a água e a radícula possa se desenvolver adequadamente; e controlar as plantas invasoras. O primeiro objetivo depende, particularmente, do tamanho do torrão; e o segundo, da profundidade de preparo do solo.

A profundidade de preparo do solo que, em geral, não precisa ultrapassar os 30 cm, vai depender dos diferentes níveis de fertilidade indicados pela análise química e física do solo a ser preparado. O uso do arado de aiveca é o indicado. Além de controlar as plantas invasoras, pode trazer à superfície camadas mais férteis de solo que estão mais embaixo. Nesse caso, só a análise de solo pode indicar que profundidade vale a pena trabalhar.

O preparo do solo, em geral, deve ser iniciado com uma roçada nos restos de cultura e uma aração, que deve evitar solo muito seco ou uma gradagem pesada. Antes da primeira aração, se a acidez do solo exigir, deve-se fazer uma calagem.

A aração e a gradagem devem guardar, entre si, um intervalo de tempo mínimo de 15 dias.

4.4 – CORREÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO

Com base nestes critérios, os elementos essenciais que a planta necessita para viver são 16, os quais se dividem em 4 grupos:

- Estruturais: C, H e O.
- Macronutrientes Principais: N, P e K.
- Macronutrientes Secundários: S, Ca e Mg.
- Micronutrientes: Cl, B, Fe, Zn, Cu e Mo.

Talvez a separação do N, P e K em principais

se dê pela importância desses nutrientes em geral, pela grande absorção desses elementos pelas plantas e pela limitação desses elementos em grande parte das pastagens do país (WERNER *et al.*, 2001).

A deficiência de N e P, frequentemente, tem sido associada ao baixo perfilhamento e à produção de matéria seca de diferentes tipos de capins (MONTEIRO *et al.*, 1995).

As gramíneas forrageiras mais produtivas são as mais exigentes em fertilidade dos solos e adubação. Necessitam de uma saturação por base de solo de 60%. Segundo dados de pesquisas, as forrageiras foram divididas por grupos, como se pode observar na **Tabela 1**, que se segue:

Tabela 1 – Exigências das gramíneas forrageiras tropicais por saturação de base do solo

Grupo I Alta Exigência. Capins mais produtivos exigem saturação por base do solo de 60%.	Grupo II Média Exigência. Capins medianamente produtivos exigem saturação por base do solo de 45%.	Grupo III Baixa Exigência. Capins menos produtivos exigem saturação por base do solo de 30%.
Capim-elefante	Braquiária Brizantha	Braquiária Decumbens
Tanzânia, Mombaça	Braquiária Ruziziensis	Braquiária Humidícola
Tifton 85, Coast-cross	Andropogon	Capim Gordura
Capim Rhodes	Estrela	Capim Pangola

Fonte: Adaptado de Alcântra, Pedro Jr. Donzelli (1993).

Para se ter uma boa produtividade, é preciso fazer a correção do solo, conforme a fórmula abaixo:

$$NC = \frac{(V_2 - V_1) \times CTC \times P}{10 \times PRNT}$$

Onde:

V₁ = saturação por bases atual, dada pela fórmula V% = (S / CTC) x 100, sendo S a soma de bases (Ca²⁺ + Mg²⁺ + K⁺).

V₂ = saturação por bases desejada – no caso de pastagens e culturas forrageiras de produção elevada a V₂ almejada deverá ser de 60%.

CTC = capacidade de troca de cátions – é a soma de bases (S) + as concentrações de H e Al.

PRNT = poder relativo de neutralização total do calcário a ser usado para fazer a calagem. É um indicativo da qualidade do calcário que, quanto mais próximo de 100%, melhor.

P = fator relativo à profundidade de incorporação do calcário, P = 1,5 (para profundidade de incorporação de 0 a 30 cm); P = 1,0 (para 0 a 20 cm); P = 0,5 (para 0 a 10 cm).

Na época do preparo do solo, o calcário deverá ser aplicado, preferencialmente, metade antes da aração e a outra metade após a aração, antes da gradagem, ficando assim incorporado ao solo. Dependendo do PRNT do calcário, isso deve ser feito, no mínimo, 30 a 60 dias antes do plantio da pastagem e da adubação fosfatada. Nunca aplicar o calcário e o fosfato juntos.

A fonte mais importante de cálcio e magnésio para as plantas é o calcário, que pode ser classificado em três tipos: calcário dolomítico, que possui: 25 a 30% de CaO e 13 a 20% de MgO; calcário magnesiano, que possui: 30 a 40% de CaO e 6 a 12% de MgO e o calcário calcítico que possui: 40 a 45% de CaO e 1 a 5% de MgO.

O cálcio, nas gramíneas forrageiras, é essencial para o crescimento do sistema radicular; e o magnésio é componente da clorofila e, também, auxilia na absorção do fósforo.

O fósforo é o nutriente mais carente na maioria dos solos brasileiros. É oportuno aplicar o fosfato no sulco, na época do plantio e após a calagem, no caso de plantio da pastagem; e após a adubação com calcário, no caso da recuperação da pastagem. Recomenda-se, de preferência, o uso de adubos fosfatados solúveis. Entre eles, podem-se citar: superfosfato simples - 18% de P_2O_5 ; superfosfato triplo - 40% de P_2O_5 ; MAP (fosfato monoamônio) - 50% de P_2O_5 ; e o DAP (fosfato diamônico) - 42% de P_2O_5 .

Os fosfatos naturais insolúveis – farinha de osso, escória-de-thomas, termofosfato ou os fosfatos naturais de Araxá, Catalão e Patos de Minas – devem ser incorporados ao solo antes da calagem, para que haja reação com o solo ácido. Esse elemento é capaz de aumentar até oito vezes a produção pastoril.

A adubação indiscriminada de uma pastagem pode favorecê-la ou prejudicá-la. Quando as forrageiras apresentam deficiência de fósforo,

a aplicação é necessária. Sua principal deficiência é caracterizada pela coloração roxa de colmos e folhas. Quando o resultado de análise do solo acusar teores inferiores a 10 mg/dm^3 (ou 10 ppm) de fósforo com resina, existe a necessidade de efetuar a adubação fosfatada, sendo o objetivo alcançar e manter um nível de 30 mg/dm^3 (30 ppm) de fósforo no solo da pastagem. A quantidade de fósforo a ser adicionada, prevendo fixação média de 50%, será de: 10 kg de P_2O_5 para cada incremento de 1 mg/dm^3 (1 ppm) no solo.

O emprego de fertilizantes, quando necessário, apresenta profundas mudanças nas características da pastagem, sendo o nitrogênio (N) o nutriente que proporciona efeitos mais consistentes. O fornecimento de N, por meio de adubações, às pastagens tropicais, possibilita um aumento no número, peso e tamanho de seus perfilhos, associados a uma maior taxa de expansão foliar (BARBOSA, 1998).

Níveis crescentes de N permitem sustentar um maior número de folhas vivas/perfilho. O aumento da acumulação líquida de matéria seca (MS) de lâminas foliares, em decorrência da aplicação de N, é atribuível a um efeito conjunto sobre a taxa de expansão foliar, peso específico de folhas e densidade de perfilhos (SETELICH *et al.*, 1998).

O nitrogênio, em nível adequado, produz uma cor verde escura nas folhas devido a uma alta concentração de clorofila. Sua deficiência é caracterizada pelo amarelecimento das folhas (cloroses), iniciando-se nas folhas mais velhas. Como principais fontes de nitrogênio, podem ser citados: ureia, 45% de N; sulfato de amônio, 21% de N; nitrato de amônio, 34% de N; nitrocálcio, 27% de N; além das formulações comerciais com várias concentrações de nitrogênio, fósforo e potássio (NPK).

Resposta linear à adubação nitrogenada tem sido obtida até o nível de 800 kg de N/ha/ano; com eficiência variando entre 40 a 70 kg de matéria seca por kg de nitrogênio aplicado. Na

tabela abaixo, compilada de apostila de Novo e Chinelato (2000), é mostrada uma simulação muitas vezes obtida no campo entre o nível de

nitrogênio aplicado e a capacidade de suporte das gramíneas forrageiras tropicais.

Tabela 2 – Simulação entre o nível de nitrogênio aplicado e a capacidade de suporte de gramíneas forrageiras tropicais

UA/ha*	N / ha (kg)	Ureia / ha (kg)
0 a 1	-	-
1 a 2	0 a 50	0 a 100
2 a 3	50 a 100	100 a 200
3 a 4	100 a 150	200 a 350
4 a 5	150 a 200	350 a 450
5 a 6	200 a 250	450 a 550
6 a 7	250 a 300	550 a 650
7 a 8	300 a 350	650 a 750
8 a 9	350 a 400	750 a 900
9 a 10	400 a 450	900 a 1000
10 a 11	450 a 500	1000 a 1100
11 a 12	500 a 550	1100 a 1250

4.5 – ESCOLHA DA PLANTA FORRAGEIRA

As gramíneas forrageiras tropicais podem ser classificadas, pelo seu hábito de crescimento, como estoloníferas, que formam gramados ou cespitosas (mais eretas), que formam touceiras.

As gramíneas estoloníferas podem ser identificadas pela presença de inúmeras gemas na região do colo e nos nós do colmo (caule da gramínea), que podem brotar e desenvolver-se, dando origem aos chamados perfilhos, que, quando crescem paralelos ao solo, são denominados de estolão.

As gramíneas cespitosas podem formar touceiras e têm o hábito de crescimento ereto, dando origem a novos perfilhos na mesma touceira. Cada perfilho de uma touceira é uma planta completa, que apresenta ciclo de crescimento independente.

As gramíneas podem apresentar touceiras cespitosas ou decumbentes. As decumbentes são touceiras mais abertas e, em alguns casos, podem formar um pouco de estolões. Existem outros tipos de hábitos de crescimento, como a formação de rizomas (caules subterrâneos) do capim-tifton e as brotações laterais (afilhos) do capim-elefante.

Alguns exemplos de gramíneas forrageiras:

- Hábito de crescimento entouceirado cespitoso
 - a) Capim-andropogon (*Andropogon gayanus*);
 - b) Capim-braquiarião (*Brachiaria brizantha*);
 - c) Capim-elefante (*Pennisetum purpureum*);
 - d) Capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa*);

e) Capins: Colonião, Tanzânia, Mombaça, Centenário, Tobiata, Sempre-verde (*Panicum maximum*).

➤ Hábito de crescimento entouceirado decumbente

a) Capim-gordura (*Melinis minutiflora*);

b) Capim-braquiária decumbens (*Brachiaria decumbens*);

c) Capim-pangola (*Digitaria decumbens*).

➤ Hábito de crescimento entouceirado

a) Capins: estrela, tifton, coast-cross, florakirk, florona, bermuda (*Cynodon dactylon*);

b) Capins: humidícola, ruzizensis, dictoneura (*Brachiaria spp.*);

c) Gramas: batatais, forquilha, pensacola (*Paspalum spp.*);

d) Capins: buffel, biloela, gayndah (*Cenchrus ciliaris*).

A escolha da espécie forrageira a ser implantada deve basear-se em informações técnicas, principalmente nas características agrônômicas, como potencial produtivo, adaptabilidade às condições bióticas, edáficas e climáticas.

A utilização do potencial produtivo, como índice de seleção, depende da intensidade de exploração e do manejo a que essas espécies serão submetidas. A produtividade se eleva rapidamente quando espécies mais produtivas são empregadas.

As gramíneas forrageiras tropicais possuem valor nutricional semelhante, quando manejadas adequadamente, variando o potencial de produção de matéria seca em função dos níveis e épocas de adubações. Devem-se observar as vantagens e limitações de cada espécie, o nível de lotação, a produtividade

na atividade leiteira e o grau de envolvimento do proprietário no projeto.

Deve-se evitar os palpites de vendedores e vizinhos e eventuais modismos. Para se determinar o tipo de espécie forrageira, é indispensável conhecer a qualidade do solo, que pode ser raso, mal drenado, ter baixa fertilidade química ou estar compactado.

Entre as características a serem selecionadas, além das condições edafoclimáticas de cada espécie ou cultivar, estão os hábitos de crescimento e propagação; condições de adaptação; regiões em que têm possibilidades de se desenvolverem bem produções de massa verde e matéria seca; teores de proteína bruta; quantidade de sementes para o plantio, épocas de semeaduras e consorciações.

4.6 – AQUISIÇÃO DE SEMENTES E MUDAS

A quantidade de sementes a ser plantada por hectare é função das espécies forrageiras e do valor cultural. A quantidade e qualidade das sementes ou das mudas são fundamentais para a boa implantação de uma pastagem.

A aquisição da semente deve ser feita junto a fornecedores idôneos e que garantam sementes com alto valor cultural (VC). O uso de sementes de baixa qualidade é causa frequente de insucessos no estabelecimento da pastagem, pois podem vir com excesso de terra, sementes de plantas invasoras ou de outras forrageiras, excesso de restos de vegetais e ovos de pragas.

O valor cultural é determinado pelos atributos físicos de pureza (limpeza) e fisiológicos (capacidade de germinação da semente) ao mesmo tempo ($VC = \% \text{ pureza} \times \% \text{ germinação}$). A melhor semente será aquela que apresentar menor custo por unidade de valor cultural.

Portanto, o VC é o percentual de sementes da espécie ou cultivar desejada contido no lote de sementes, com possibilidades de

germinação e de estabelecer plantas normais em condições de campo (OLIVEIRA, 1996).

Assim, como exemplo, numa determinada partida de sementes, com VC de 26%, significa que em 10 kg apenas 2,6 kg são de sementes puras e germináveis. Os restantes 74% (7,4 kg) representam material inerte, sementes de outras espécies e outros cultivares de plantas invasoras e de sementes não viáveis.

A legislação brasileira só permite a comercialização de sementes com VC acima de 15% para *Panicum maximum* (Colonião, Tanzânia, Mombaça) e 10% para as demais espécies. A validade das sementes vence em 10 meses após a análise do VC.

A propagação vegetativa será efetuada para as gramíneas que não produzem sementes, caso do Tifton 85, Capim-elefante e muitos outros. Uma boa muda deve estar bem madura e fresca, com idade entre 90 a 120 dias, porque a rebrota dependerá inicialmente da reserva orgânica existente na estrutura das mudas, até que existam folhas suficientes para sustentar o seu pleno crescimento. Mudanças jovens, pequenas e tenras não devem ser usadas, porque secam muito rapidamente. Uma boa muda de espécie estolonífera deve ser completa: ter raízes, hastes grandes e muitas gemas, ou seja, um pé inteiro sem divisão.

As mudas cespitosas usam colmos inteiros despalhados ou não, e são colocadas em sulcos com profundidade entre 10 a 15 cm, na posição de pé com ponta. Para melhor brotação, devem-se cortar os colmos em pedaços, com 2 a 3 gemas, no próprio sulco.

4.7 – SEMEADURA

Feito o preparo de solo, é hora de semear, o que depende da uniformidade e previsão de chuvas, além de ocorrência de temperaturas adequadas para que, se possível, todas as sementes germinem bem, numa velocidade

em que não haja competição com as plantas invasoras e ataques de pragas e doenças.

A profundidade das sementes a cair no solo deverá ser sempre a mesma profundidade no caso de gramíneas, de 1 cm em solos argilosos e 2,5 cm em solos arenosos, onde a semeadura é, geralmente, menos superficial. Sementes maiores podem ser colocadas a maior profundidade.

A semeadura (que pode ser feita em linha, a lanço ou na superfície do solo, com a ajuda dos animais ou com máquinas adequadas (tipo Terence) deve promover uma suave compactação sobre o solo, com o objetivo de aumentar a superfície de contato entre a semente, o solo, a água e o adubo. A compactação pode ser feita com compactadores de pneus velhos, tambores ou com rolos de semeadora (tipo Brillion) ou mesmo com as próprias rodas do trator, em áreas pequenas.

5 – MANEJO INTENSIVO DAS PASTAGENS

Vieira e Kichel (1995) recomendam o primeiro pastejo entre 70 e 100 dias após o plantio da pastagem; colocando-se uma alta pressão por curto espaço de tempo para diminuir a competição entre as plantas, eliminar meristemas apicais e estimular o perfilhamento para cobrir, rapidamente, o solo.

O manejo intensivo das pastagens tropicais passa pela premissa de que o pecuarista respeite o capim, da mesma forma que é importante não colocar o gado no pasto muito cedo. Também não se deve introduzi-lo muito tempo depois que o pasto amadureceu. Isso porque se envelhecerem demais, as gramíneas se tornarão fibrosas e menos nutritivas.

Conhecer o ciclo de vida dos capins ajuda a observar o ponto de amadurecimento. É bom lembrar que o tempo de amadurecimento varia conforme a espécie, cultivar, estações do

ano, clima da região, fertilidade e estrutura física do solo da fazenda.

A prática mostra que gramíneas estoloníferas têm ciclo mais curto que as gramíneas cespitosas. Em tempo de secas, diversas espécies de gramíneas levam mais tempo para com-

pletar o ciclo. Em termos práticos, esse ciclo representa o tempo de descanso necessário para que o capim rebrote e chegue, novamente, ao ponto de amadurecimento. Nas águas, o pasto deve descansar de acordo com a tabela abaixo:

Tabela 3 – Período de descanso para algumas gramíneas forrageiras tropicais após o pastejo

Gramínea Forrageira	Número de dias de descanso (intervalos médios)
Capim-elefante (Napier, Roxo, Cameroon etc)	40 a 45 dias
Capim-colonião (Tanzânia, Mombaça, Tobiã etc)	28 a 35 dias
Capim-estrela (Tifton 85, Coast-cross etc)	24 a 30 dias
Braquiária brizantha (Braquiarão)	30 a 35 dias
Braquiárias (decumbens, humicola e ruziziensis)	20 a 28 dias

Fonte: Camargo e Novo (2000).

Evidentemente, na época da seca, a pastagem produz menos massa verde e sofre um decréscimo do valor nutritivo. Assim, mesmo respeitando a necessidade de descanso do pasto no período da estiagem, o pecuarista precisa manter reservas de alimentos nas formas de feno e silagem.

O descanso necessário ao pasto na época da seca é que vai determinar o número de piquetes que será preciso manter para cada lote de animais. Após a definição do número de dias de descanso e o de ocupação de cada piquete a ser utilizado no sistema intensivo, pode-se calcular o número ideal de piquetes na área. Para tanto, deve-se utilizar a seguinte fórmula para calcular um planejamento de pastejo intensivo:

N° piquetes = $(PD / PO) + X$; onde PD = período de descanso; PO = período de ocupação e X = 1 (constante: 1 piquete a mais). Este cálculo deve ser feito para cada lote de animais.

Novo e Camargo (2000), a respeito de manejo intensivo de pastagens (notadamente no que se refere ao cálculo do número de piquetes e

sua área unitária), citam exemplos e recomendações que merecem ser transcritos:

Exemplo: Pastagem de capim Tanzânia, irrigado, destinado à produção de leite, adubado com 650 kg de N/ha/ano, lotação de 12 UA/ha.

- Período de Descanso do Capim Tanzânia: 30 dias;
- Período de Ocupação: 1 (um) dia;
- Número de Piquetes: $30 + 1 = 31$ piquetes.

Neste caso, se a área formada foi de 5,0 (cinco) hectares, então o tamanho médio de piquete será, aproximadamente, de 1.600 m² (50.000 m²: 31 piquetes).

Outra forma de cálculo pode partir do número desejado de animais para, então, definir-se a área a ser manejada intensivamente.

Exemplo: Rebanho com 100 vacas em lactação, com peso vivo médio de 500 kg nas condições do exemplo anterior. Qual a área necessária?

- Uma vaca de 500 kg = 1,1 UA (Unidade Animal);
- 100 vacas X 1,1 UA = 110 UA;
- 110 UA (necessidade): 12 UA / ha (lotação esperada) = 9,0 ha;
- 9,0 ha ÷ 31 Piquetes = Piquetes de 2.900 m², em média.

Algumas sugestões para divisão dos piquetes:

- Piquetes retangulares possuem melhor relação área/perímetro;
- Não utilizar piquetes muito estreitos e compridos;
- A largura do piquete não deve ser menor que 1/3 (um terço) de seu comprimento;
- Podem-se admitir pequenas diferenças de áreas entre piquetes (5 a 10%);
- A largura dos corredores deve ser compatível com o número de animais na área e com a drenagem do solo, mas, em geral, recomenda-se no mínimo 4,0 metros, para evitar formação de barro (lamaçal) e facilitar o trânsito das máquinas;
- Considerar as sombras e aguadas já existentes na área para disposição dos corredores e piquetes”.

Os piquetes precisam ter cercas elétricas ou altas e firmes, com os arames bem tensionados, que impeçam o gado de passar para áreas onde o capim estiver em rebrota.

Os piquetes devem ser dimensionados de acordo com o número de animais que se quer ter em cada lote, de maneira que o gado não demore mais de três dias para pastorear em cada área.

O complexo “animal-planta-solo-clima”, com suas inter-relações, exige adequado conhecimento dos princípios que o regem; sendo estas interações ainda sujeitas a modificações por um agente extracomplexo, o homem. Ao homem, único componente do sistema capaz de raciocinar, lhe cabe a responsabilidade pelos resultados, diante das medidas que adotar, sendo indispensável que ele esteja consciente das consequências que advêm de suas decisões. Portanto, além do conhecimento teórico, é também essencial a perspicácia da observação, sendo a combinação destes dois fatores dosados pelo bom senso, responsável pelo máximo aproveitamento das pastagens (ZÚÑIGA, 1985). Assim, admitindo-se condições de clima e solo favoráveis, o manejo tem efeito direto sobre o rendimento e valor nutritivo das forragens, sendo as respostas das plantas determinadas pelo seu hábito de crescimento, área foliar, perfilhamento e reservas orgânicas, (ROCHA & EVANGELISTA, 1991).

A alta radiação solar e temperatura, associadas à precipitação, proporcionam às gramíneas tropicais elevadas taxas de crescimento e amadurecimento. Eleva-se rapidamente a espessura da parede celular, diminui o conteúdo celular e aumento de lignina; causando, conseqüentemente, uma menor digestibilidade. Para otimizar o desempenho animal, o manejo da pastagem deve regular a oferta de matéria seca, de modo a não limitar o consumo, tirando vantagem da idade fisiológica das plantas. Assim, forrageiras tropicais devem ser pastoreadas em menores intervalos quando estas apresentarem baixo conteúdo de parede celular. Portanto, um manejo adequado irá permitir a planta uma rebrota vigorosa e rápida (uma vez que ela se processa a partir da área foliar remanescente), além da produção e expansão de novas folhas, originadas do meristema apical. Deste modo, torna-se importante determinar, pela intensidade e intervalo entre pastejos, o equilíbrio entre a produção de matéria seca e a qualidade da forragem produzida, devendo-se, também, sempre adequar o número de

animais em relação à quantidade de forragem disponível (PAULINO, 2000).

O hábito de crescimento de cada gramínea forrageira tropical é estimulado pelo crescimento de novas folhas após o pastejo. O perfilho apresenta uma região de ponto de crescimento, região de multiplicação de células e tecidos em que ocorre a formação de novas folhas, colmos e gemas, denominado de meristema apical.

As gramíneas tropicais forrageiras, como todos os seres vivos, têm como objetivo perpetuar suas espécies. Portanto, em dado momento, o meristema apical passa a produzir células e tecidos que vão dar origem às estruturas reprodutivas da planta, como inflorescência e sementes. Este ciclo completo, desde a brotação inicial até a produção de sementes, depende de cada espécie e/ou cultivar, podendo variar na faixa de 40 a 180 dias de idade, após o aparecimento das primeiras folhas.

Novo e Camargo (2000), buscando uma maior racionalização do uso das forrageiras submetidas a manejo intensivo, recomendam o **"Pastejo de Ponta e de Repasse"**. A seguir, a transcrição do texto, por eles elaborado, tratando do tema:

"Imagine a seguinte situação. Um rebanho com 30 vacas em lactação (poderiam ser 50, 100 ou 300) e média de curral por volta de 12 kg diários (poderia ser 08, 15 ou 20).

Supondo que este rebanho esteja estruturado, ou seja, suas parições estão bem distribuídas ao longo do ano, tendo-se metade das vacas no início, e metade das vacas no final da lactação.

Considere que o grupo de vacas, que está na fase inicial da lactação, tem produção média de 15 kg diários e as que fazem parte da metade final da lactação apresentam produção média de 8 kg diários. Os números pouco importam, sendo apenas exemplificações para tornar o raciocínio a ser desenvolvido mais fácil de ser compreendido.

O pasto foi bem formado com uma gramínea tropical de elevado potencial de produção. Foi adotado o sistema de pastejo rotacionado, com piquetes divididos por cerca elétrica e período de ocupação (ou pastejo) de 1 dia, em cada piquete.

A entrada de animais, no piquete **"novo"** ou **"do dia"**, ocorre no final da tarde/início da noite. Ao final do 1º dia de pastejo, o piquete recebe adubação para reposição dos nutrientes retirados do solo e para aumento da produção de forragem.

Assim sendo, é justo que vacas, com média de 16 kg diário, disputem o mesmo pasto com vacas de 8 kg?

O requerimento nutricional de uma vaca de 16 kg é superior ao de uma de 8 kg. Consultando tabelas resultantes de trabalhos de pesquisa, verifica-se que as exigências em proteína e energia para a manutenção dos animais em lactação são semelhantes: por volta de 400 g de proteína bruta (PB) e 4,0 kg de nutrientes digestíveis totais (NDT), diariamente.

Para a produção, considerando um teor de gordura no leite de 3,5%, são necessários em torno de 85 g de PB e 0,3 kg de NDT/kg de leite produzido.

Desta forma, uma vaca que está produzindo 16 kg de diários necessitará por volta de 1,8 kg de PB (proteína bruta) e 8,8 kg de NDT (energia); enquanto uma de 8 kg de produção exigirá algo em torno de 1,1 kg de PB e 6,4 kg de NDT.

Dessa diferença entre exigências, surge o conceito de **"pastejo de ponta e de repasse"**, que nada mais é do que premiar as vacas que estão apresentando maior produção de leite com o melhor pasto (**pastejo de ponta**), liberando o piquete **"novo"** ou **"do dia"**, no final da tarde/início da noite, para que elas consumam o **"filé mignon"** da pastagem.

Na manhã seguinte, o lote de vacas com menor produção, terá acesso a este mesmo piquete, alimentando-se do restante (**pastejo de repasse**) a “**costelinha**” da pastagem, desde que não haja somente o “**osso**”.

A intenção não é dar fome ao grupo de repasse e, sim, organizar a colheita da forragem. A César, o que é de César! Ao final do dia, o piquete deverá ter sido consumido, uniformemente, para então ser adubado”.

O uso racional das pastagens pode fornecer produções, nos trópicos, por volta de 10.000 kg de leite/ha/ano e produções em torno de 10 kg de leite/vaca/dia. Lotações de 3-5 UA/ha (e até mais) representam um valor possível para o Nordeste.

6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Certamente, a maior limitação da bovinocultura leiteira é, quase sempre, o elevado custo da produção do leite, sobretudo em decorrência do uso inadequado das forragens (em volume e qualidade), o que implica na necessidade de um fornecimento excessivo de concentrados comerciais.

Neste contexto, todo esforço deve ser feito para produção e uso de volumosos (em abundância e de boa qualidade), notadamente relacionados a pastagens, o que poderá reduzir excessivas despesas com rações concentradas e mão de obra.

Produzir leite a pasto, total ou parcialmente, é a grande oportunidade para fortalecimento da atividade, tornando-a sustentável, atrativa e competitiva, sobretudo nas condições ambientais do Nordeste brasileiro.

7 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALCÂNTARA, P. B.; PEDRO JUNIOR., M. J.; DONZELLI, P.L. Zoneamento edafoclimático

de plantas forrageiras. In: FAVORETTO, V.; RODRIGUES, L. R. A.; REIS, R. de A. (Ed.). SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DE PASTAGENS 2, Jaboticabal, 1989. **Anais**. Jaboticabal:FUNEP,UNESP, 1989. P1-16.

ÁLVARES, J.A.S.; HOLANDA Jr., E.V.; MELO, M.V.M.; et al. **Produção de leite em pastagens tropicais irrigadas**: Uma alternativa econômica. *Produção de Leite e Sociedade*, p. 275-294, 2001.

BARBOSA, M.A.A.F. **Influência da adubação nitrogenada e das freqüências de corte na produção e nas variáveis morfológicas do Capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.)**. Maringá: UEM, 1998. 53p : il. Dissertação (Mestrado) – Mestrado em Zootecnia – UEM, 1998.

BENEDETTI, E. **Sistema de produção de gado de leite a pasto**. In: Curso de Pós-graduação *lato sensu* em Manejo da Pastagem, Módulo 15: Uberaba: FAZU, 2004, 104p.

BONHOMME, R. Bases and limits to using 'degree-day' units. **European Journal of Agronomy**. v. 13, p. 1-10, 2000.

CORSI, M. **Produção e qualidade de forragens tropicais. Pastagens**. FEALQ, Piracicaba/SP, p. 69-86, 1990.

FACÓ, O.; LOBO, R. N. B.; MARTINS, F. .R. et al. Análise do desempenho produtivo de diversos grupos genéticos Holandês x Gir no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 5, p. 1944-1952, 2002.

GORDON, I. J.; LASCANO, C. Foraging strategies of ruminant livestock on intensively managed grasslands: potential and constraints. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS.LOCAL, 1993. Proceedings:Local Palmerston North, 1993 New Zealand Grassland Association, 1993. p. 681-690.

FGTC - THE FORAGE AND GRASSLAND TERMINOLOGY COMMITTEE - FGTC Terminology

for grazing lands and grazing animals. **Journal of Production Agriculture**, v.5, p.191-201, 1992.

HODGES, T. Temperature and water stress effects on phenology. In: **Predicting crop phenology**. Boca Raton, Florida: CRC Press:1990, p. 7-13.

KICHEL, A.; MIRANDA, C.H.B. Recuperação e renovação de pastagens degradadas. In: **Curso de pastagens**: Campo Grande: EMBRAPA – CNPQC, 1997, 72p.

MARASCHIN, G. E. Relembrando o passado, entendendo o presente e planejando o futuro: uma herança em forrageiras e um legado em pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., Viçosa, 2000. **Anais**. Viçosa:SBZ, p 113-179, 2000

MATOS, L.L. Sistemas de produção de leite a pasto no Brasil. **Produção de Leite e Sociedade**, p. 159-178, 2001.

McCALL, D. G. **A systems approach to research planning for north island hill country**. . Palmerston North, 1984, Thesis (PhD) - Massey University. 261p.

NEWMAN, J. A.; PARSONS, A. J.; THORNLEY, J. H. M.; PENNING, P. D.; KREBS, J. R. Optimal diet selection by a generalist grazing herbivore. **Functional Ecology**, v.9, n. 2, p. 255-268, 1995.

NOVO, A.L.M; CAMARGO, A. C. **Manejo intensivo de pastagem** – Curso Teórico Prático . Natal, 52 p. 2000.

OLIVEIRA, S.C. Semente: **a importância da qualidade**. In: MONTEIRO, A.L.G. et al., (Coord.) Forragicultura no Paraná: Londrina: CPAF, 1996.. p. 47-52.

PARSONS, A. J.; THORNLEY, J. H. M.; NEWMAN, J.; PENNING, P. D. A mechanistic model of some physical determinants of intake rate and diet selection in a two-species temperate grassland sward. **Functional Ecology**, v. 8, p. 187-204. 1994

PAULINO, M.F. Suplementação de bovinos em pastejo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte - MG, v. 21, n. 205, p. 96-106, 2000.

PRATES, E.R.; PATIÑO, H.O.; BARCELLOS, J.O.J. Otimizando a utilização dos nutrientes da pastagem pode a utilização da energia da pastagem ser melhorada? 36 Reunião Anual Sociedade Brasileira Zootecnia. **Anais** dos Simpósios e Workshops, Porto Alegre - RS, v. II, p. 13-26, 1999.

ROCHA, G.P.; EVANGELISTA, A.R. **Forragicultura**. ESAL/FAEPE, Lavras – MG, p. 195, 1991.

RODRIGUES, T. de J. D.; RODRIGUES, L. R. de A.; REIS, R. de A. Adaptação de plantas forrageiras as condições adversas. In: FAVORITTO, V.; RODRIGUES, L. R. A.; REIS, R. de A. (Ed.). SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DE PASTAGENS 2, Jaboticabal, 1989. **Anais**. Jaboticabal:FUNEP,UNESP, 1989. P17-61.

ROLIM, F. A. Estacionalidade de produção forrageira. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 6., Piracicaba, 1980, Moura, J. C.; Faria, V. P. de (Ed.). 1980, Piracicaba:ESALQ, 1980. p. 39-81.

SETELICH, E. A., ALMEIDA, E. X. e MARASCHIN, G. E. Adubação nitrogenada e variáveis morfogenéticas em capim elefante anão cv. Mott, sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA,35, Botucatu, São Paulo, 1998, **Anais**.Botucatu, 1998. p. 152-154.

SILVA, S. C.; SBRISSIA, A. F. A planta forrageira no sistema de produção animal. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 17., Piracicaba, 2000. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 2000. p. 03-20.

SIMÃO NETO, M.S.; ASSIS, A.G.; VILAÇA, H.A. Produção de leite a pasto. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte - MG, ano 11, n. 132, p. 57-64, 1985.

SQUIRE, G. R. The physiology of tropical crop production. **CAB International**. 236p. 1990.

STOBBS, T. H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. Variation in the bite size of grazing cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**. v.24, p. 809-819, 1973a.

STOBBS, T. H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. Differences in sward structures, nutritive value, and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. **Australian Journal of Agricultural Research**. v. 24, p. 821-829, 1973b.

STOBBS, T. H. Factors limiting the nutritional value of grazed tropical pastures for beef and milk production. **Tropical Grasslands**. v. 9, n. 2, p. 141-149, 1975.

THORNLEY, J. H. M.; PARSONS, A. J.; NEWMAN, J.; PENNING, P. D. A cost-benefit model of grazing intake and diet selection in a two-species temperate grassland sward. **Functional Ecology**, v. 8, p. 5-16. 1994

WOODWARD, S. J. R. Formulae for predicting animal's daily intake of pasture and grazing time from bite weight and composition. **Livestock Production Science**, v. 52, p. 1-10, 1997.

VAN RAIJ, B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.L. et al. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. **Boletim Técnico**, 100. Campinas: IAC, 1996. 285p.

ZÜGE, R.M.; OLIVEIRA, G.J.S; LUZ, G.M.S; OLIVEIRA, S.M.M.; MARTINEZ, A. Avaliação da conformidade nas cadeias produtivas. Sistema de Qualidade nas Cadeias Agroindustriais. São Paulo: **Abag**, 2007. v. 01, p. 75-106.

ZÚÑIGA, M.C.P. A complexa tarefa de manejar pastagens. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte - MG, ano 11, n. 132, p. 19-22, 1985.

ANEXO

FORMULÁRIO PARA ENVIO DE AMOSTRA DE SOLO AO LABORATÓRIO

Nome da Propriedade: _____

Município: _____ Estado: _____

Nome do Proprietário: _____

Remetente: _____

Endereço: _____

Identificação da Amostra: _____

Cultura Anterior: _____

Cultura a ser Plantada: _____

Cultura a ser Cuidada: _____

Área: _____ Última Produção/Lotação: _____

Calcário: _____

Adubações: _____

Comentários: _____

Observações: _____

1. Não mande amostras molhadas para o laboratório. Seque-as à sombra, antes de enviá-las.
2. Coloque a etiqueta do lado de fora do saco plástico, bem visível, para facilitar sua identificação no laboratório.
3. Use 01 (um) formulário para cada amostra.

ETIQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

Data da amostragem: _____

Nome da área amostrada: _____

Profundidade da amostra: _____

Nome da propriedade: _____

Município e Estado: _____

Nome do proprietário: _____



Girolando – Fazenda Chaparral. Santa Maria/RN



Girolando – Fazenda Laranjeiras. São José do Mipibu/RN

O AMBIENTE E A PRODUÇÃO ANIMAL

Emily Cardoso Gomes da Silva Crizanto¹

1 – INTRODUÇÃO

No Brasil, a produção de leite bovino cresceu de forma contínua no decorrer dos últimos quinze anos. Segundo dados oficiais, a produção nacional girou em torno de 15,1 bilhões de litros em 1997, e de 24,6 bilhões em 2005 (IBGE, 2005). Nesse período, a produção de leite cresceu a uma taxa média de 4,2% ao ano.

Dados do MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2008) informam que “a produção nacional na última década cresceu, em média, 4,2% ao ano, sendo hoje de aproximadamente 26,75 bilhões de litros de leite/ano. No ano de 2004, o Brasil conseguiu reverter sua posição na balança comercial do setor, passando de importador a exportador. Hoje, o Brasil já é o quinto maior produtor de leite do mundo”.

Embora a produção venha crescendo firmemente, a produtividade/vaca/ano deixa muito a desejar. Entre 1996 e 2005, foi de apenas 1.131 litros/vaca ordenhada/ano. No período, a produtividade cresceu, em média, apenas 0,46% ao ano (IBGE, 2006).

Mais recentemente, entre 2002 e 2005, a produtividade elevou-se de 1.152 para 1.191 litros/vaca ordenhada/ano – um crescimento médio de 0,85% ao ano (IBGE, 2006), que, embora pequeno, evidencia uma postura firme de melhoria.

Métodos de manejo adequado de bovinos leiteiro poderão reverter em melhores produção e produtividade do rebanho. Além dos sistemas adequados de exploração, as instalações também fazem parte da maximização de produção e produtividade leiteiras, sem contar com a genética, a nutrição e a sanidade animal. Em busca de um desempenho melhor do rebanho, leva-se em consideração o clima em que os animais se encontram. Os elementos climáticos influenciam o desempenho animal e, desta maneira, deve-se atuar no sentido de minimizar seus efeitos, utilizando-se sombras naturais e construções adequadas para proteger os rebanhos. Além disso, no Brasil prevalecem as altas temperaturas associadas a altas umidades relativas.

2 – INFLUÊNCIA DO AMBIENTE SOBRE OS ANIMAIS

Países de clima quente apresentam maior restrição à produção zootécnica, devido à dificuldade de adaptação dos animais provenientes de países de clima mais ameno, onde eles tiveram seu potencial genético desenvolvido. Souza *et al.* (2004) citam Arcaro (2000) quando este fala da necessidade de instalações adaptadas, que garantem o mínimo de conforto aos animais, para que assim possam desenvolver todo seu potencial genético. Eles ainda citam, em seu trabalho, a importância da climatização desenvolvida em algumas granjas leiteiras, a fim de que as vacas de alto padrão genético não tenham sua produção prejudicada pelos efeitos dos fatores ambientais, pois esses animais possuem um metabolismo elevado.

¹Zootecnista, Mestre em Comportamento Animal, COOPAGRO. E-mail: emilycrizanto@hotmail.com



Foto 1 – Vacas de alto padrão genético, em ambiente climatizado

A radiação solar é um fator que afeta diretamente os animais, estejam estes abrigados ou não, e sua intensidade depende da carga de radiação proveniente do sol, atmosfera, horizonte e solo, com cobertura ou não. Esta intensidade é menor quando os animais estão abrigados, o que não significa que estejam totalmente protegidos; aí vai depender do material utilizado para construção deste abrigo (procurar utilizar sombreamento natural ou material sintético mais adequado que não armazene muito calor). A radiação, neste caso, afeta indiretamente.

Kawabata *et al.*(2005), citando Padilha *et al.*(2001), orientam que os materiais utilizados na construção de instalações devem permitir um bom isolamento térmico para que o ambiente interno seja menos influenciado pela variação climática. Isto é, para que os efeitos da temperatura e umidade do ar não sejam fatores limitantes para o desenvolvimento, produção e reprodução dos animais, como é o caso do clima subtropical e tropical reinante no Brasil.

Quanto mais simples e adaptadas as instalações, com condições de higiene, saúde e manejo eficiente, melhor é para os animais e, principalmente, para a criação de bezerros e de vacas leiteiras. É ainda melhor para o criador, que tem o custo reduzido e um resultado final surpreendente, pois, nestas condições, os animais podem desenvolver todo seu potencial genético.

O declínio da produção é acarretado pelas alterações fisiológicas nos animais devido às influências das adversidades climáticas, principalmente em épocas de menor disponibilidade de alimentos.

As altas temperaturas, associadas à umidade do ar também elevada, afetam negativa e significativamente a temperatura retal e a frequência respiratória e podem causar estresse em animais de interesse zootécnico, segundo Magalhães *et al.*(1998), citados por Kawabata *et al.* (2005).

Para se alcançar o sucesso da atividade e torná-la sustentável e viável financeiramente, é necessário identificar os fatores que podem influenciar na vida produtiva do animal; por isso, a interação animal x ambiente deve ser levada a sério e identificadas as diferentes respostas dos animais às peculiaridades de cada região. Cada vez que o animal reage às flutuações estacionais do meio ambiente, ele tem seus sistemas fisiológico e imunológico acionados. As respostas repetidas a esses fatores ou agentes estressores desencadeiam uma situação de estresse nos animais.

O estresse, segundo Ferreira *et al.* (2006), pode ser definido como uma soma de mecanismos de defesa do animal a um agente estressor. Ou ainda, para Bearden e Fugnay (1980), citados por Araújo (2007), "o estresse caracteriza-se como sendo um termo que se aplica a qualquer mudança ambiental, suficientemente severa para provocar respostas que afetam a fisiologia, o comportamento e a produção animal".

Dessa forma, o conhecimento das variáveis climáticas, sua interação com os animais e as respostas comportamentais, fisiológicas e produtivas são preponderantes na adequação do sistema de produção aos objetivos da atividade. Para determinação dos níveis de conforto térmico ambiental, diversos índices têm sido desenvolvidos, dependentes de vários parâmetros interrelacionados,

como temperatura, umidade relativa do ar, velocidade do vento e radiação do ambiente (MARTA FILHO, 1993, citada por KAWABATA *et al.*, 2005).

As respostas ao estresse térmico mais utilizadas são a temperatura corporal, a taxa e o volume respiratório, isoladamente ou em combinação (KAWABATA *et al.*, 2005).

A zona de conforto térmico é uma faixa ampla de temperatura que determina um maior ou menor conforto ao animal. Nesta faixa de temperatura, os animais podem obter a máxima produtividade; nela não há gasto de energia ou de atividade metabólica para aquecer ou esfriar o corpo. A temperatura do ar tem sobre os animais uma influência bastante importante, mas quando o animal está dentro da zona de conforto não há alteração sobre sua produção. Segundo Alvim *et al.* (2005), esta zona de conforto térmico pode variar entre as espécies de bovinos, em função de suas regiões de origem. As condições mais adequadas para os bovinos de origem europeia (*Bos taurus*) correspondem à temperatura média mensal inferior a 20 °C em todos os meses, e umidade relativa do ar variando entre 50 e 80%. A temperatura crítica, sob a qual cai o consumo de alimentos e a produção de leite, está entre 24 e 26 °C para a raça Holandesa; entre 27 e 29 °C para Jersey e acima de 29,5 °C para a Pardo-Suíça. A zona de conforto térmico está entre - 1 °C e 21 °C, com poucas variações conforme a raça europeia, para animais adultos. Já as raças zebuínas (*Bos indicus*) foram selecionadas, naturalmente, para as condições de ambiente tropical da Índia – clima mais quente e até árido. A raça Gir é originária da região ao sul da Península de Kathiawar, na costa ocidental da Índia, sob o trópico de câncer, em ambiente quente e seco. A raça Guzerá é originária da região norte de Gujarat, território vizinho ao do Gir. A região tem clima muito quente, quase inóspito. Não existem muitos dados de pesquisa para as raças mestiças Europeu x Zebu, mas os mestiços têm apresentado tolerância ao

calor numa faixa intermediária entre as raças parentais. Ficando a zona de conforto térmico limitada pela temperatura ambiente mínima de 5 °C e máxima de 31 °C (EMBRAPA, 2005, citada por ALVIM *et al.*, 2005).

Lucci (1976), referindo-se ao efeito das elevadas temperaturas sobre diminuição da utilização de alimentos, afirmou que Moody *et al.* encontraram decréscimos nos consumos de feno, de 5,8 kg para 4,8 kg/animal/dia, em temperatura, respectivamente, de 15 °C a 24 °C e de 32 °C. O consumo de concentrados, da mesma forma, decresceu de 9,7 kg para 7,6 kg/animal/dia. Menor ingestão de alimentos indica menor produção. O mesmo autor afirma, ainda, que a digestibilidade dos alimentos ingeridos em condições de calor parece se elevar ligeiramente, o que poderia ser explicado pela menor ingestão.

Do ponto de vista de produção, para Neiva *et al.* (2004), citando Baêta e Souza (1997), é que este aspecto reveste-se de muita importância, pelo fato de, dentro desses limites, os nutrientes ingeridos pelos animais serem utilizados, exclusivamente, para seu crescimento e desenvolvimento. Mas, quando fora deste limite, pode afetar diretamente as funções orgânicas que estão envolvidas na manutenção do equilíbrio interno do organismo. E, indiretamente, na qualidade e na quantidade dos volumosos, no aparecimento ou não de doenças infecto-contagiosas e, também, na ocorrência de endo e ectoparasitas.

Pereira e Miranda (1976), citando Bonsma, destacam que a temperatura do ar é o principal fator de distribuição geográfica dos animais. "Em áreas onde a temperatura do ar é alta, bovinos inadaptados sofrerão degeneração. A degeneração tropical não é caracterizada apenas pela interrupção do crescimento, mas também causa acentuados efeitos na redução da fertilidade". A respeito, o mesmo autor, desenvolvendo várias pesquisas, constatou que bovinos jovens, até um ano de idade, sofrem com mais intensidade que

os mais velhos, em virtude destes já possuem o mecanismo de termo-regulação mais desenvolvido; isto permite uma diminuição da temperatura corporal nos animais mais velhos, quando comparados com os mais novos.

A principal influência climatológica sobre variáveis fisiológicas (frequência respiratória e temperatura retal) é representada pela temperatura ambiente, seguida pela radiação solar, umidade relativa do ar e o movimento do ar. O impacto do calor resulta em um aumento percentual de 3,3% na temperatura retal e de 194% na frequência respiratória, com alterações, respectivamente, de 38,6 °C para 39,9 °C e de 32 para 94 mov/min.

Segundo Ferreira *et al.* (2006), a frequência respiratória normal em bovinos adultos varia entre 24 e 36 movimentos respiratórios por minuto, mas pode apresentar valores mais amplos, entre 12 e 36 mov/min. Sob estresse térmico, a frequência respiratória começa a elevar-se antes da temperatura retal e, geralmente, observa-se taquipneia (aumento da frequência respiratória) em bovinos em ambientes com temperatura elevada. Ela está sujeita a variações intrínsecas e extrínsecas. As intrínsecas caracterizam-se pelas respostas aos exercícios físicos, medo, excitação, estado fisiológico e produção de leite e os fatores extrínsecos são atribuídos ao ambiente, como condições climáticas, principalmente temperatura e umidade do ar, radiação solar, velocidade dos ventos, estação do ano, hora do dia, densidade e sombreamento.

A respiração acelerada e contínua interfere na ingestão de alimentos e ruminação, adicionando calor endógeno a partir de exercícios e desvia a energia que seria aproveitada no metabolismo produtivo. Como consequência deste acúmulo de calor e da não dissipação do mesmo para o ambiente, o resultado é uma taxa respiratória muito alta e isso implica na manifestação do estresse calórico. A temperatura corporal é determinada pelo equilíbrio entre a perda e o ganho de calor.

Para alguns autores, o estudo da frequência cardíaca e os constituintes sanguíneos são utilizados para avaliarem o estado de saúde dos animais e, também, como indicadores de estresse térmico. Porém, alguns fatores podem influenciar os valores para interpretação dos resultados, como: espécie, sexo, raça, idade, estado fisiológico e hora do dia.

Para Ferreira *et al.* (2006), com a evolução da bovinocultura, surgiram uma série de problemas metabólicos e de manejo, destacando-se, entre eles, o estresse calórico. Este aumenta à medida que a umidade relativa e temperatura ambiente ultrapassam a zona de conforto térmico, o que dificulta a dissipação de calor que, por sua vez, aumenta a temperatura corporal, com efeito negativo sobre o desempenho e ainda promove alterações na homeostase e tem sido identificado com a mensuração de variáveis fisiológicas tais como, temperatura retal, frequência respiratória e concentrações hormonais. As alterações comportamentais e fisiológicas podem ocorrer, também, em animais cruzados, considerados mais tolerantes ao calor.

A temperatura retal é usada para medir a temperatura corporal dos animais e identificar se há variações, pois seu aumento indica que os mecanismos de liberação de calor tornaram-se insuficientes para manter a homeotermia, ou seja, se está havendo acúmulo de calor interno; e esta pode variar de 38,1 °C e 39,1 °C para animais das raças de corte especializadas; de 38,0 °C a 39,3 °C para animais leiteiros (ROBINSON, 1999) e de 38,0 °C e 39,0 °C nos bovinos adultos (DIRKSEN *et al.*, 1993). A referência fisiológica para esta variável está entre 38 °C e 39,5 °C, sob condições termoneutras (DUPREZZ, 2000). Todos esses autores foram citados por Ferreira *et al.* (2006).

O calor necessário para manter a temperatura corporal dos animais deriva do metabolismo de alimentos orgânicos (carboidratos, lipídeos e proteínas), fermentação ruminal, atividade muscular e da absorção da radiação solar,

direta ou indireta; enquanto a temperatura corporal depende do equilíbrio entre o calor produzido e o liberado para o ambiente. Fatores extrínsecos podem atuar na variação de temperatura retal, como a hora do dia, ingestão de alimentos e de água, estado nutricional, temperatura ambiente, densidade, sombreamento, velocidade dos ventos, estação do ano, exercício e radiação solar. Estes estão relacionados com a individualidade, como, por exemplo, idade, raça, sexo e estado fisiológico. Outro fator intrínseco importante na avaliação da temperatura retal é a capacidade de adaptação do animal ao ambiente. Bovinos zebuínos adaptados aos trópicos são menos sujeitos aos efeitos extremos da temperatura, quando comparados aos bovinos taurinos, mais adaptados aos climas temperados.

A temperatura da superfície corporal depende, principalmente, das condições ambientes de umidade e temperatura do ar e vento e das condições fisiológicas, como vascularização e evaporação pelo suor. Assim, contribui para a manutenção da temperatura corporal mediante trocas de calor com o ambiente em temperaturas amenas. Os bovinos dissipam calor para o meio ambiente através da pele por radiação, condução e convecção, ou seja, perda de calor sensível (CUNNINGHAM, 1999, citado em FERREIRA *et al.*, 2006). Sob condições de estresse pelo calor, as perdas sensíveis são diminuídas e a evaporação torna-se o principal processo de perda de calor. A temperatura da superfície corporal de vacas da raça Holandesa, alojadas em instalações climatizadas, pode variar de 31,6 °C (6 h) a 34,7 °C (13 h), sem indicar que o animal está sofrendo estresse pelo calor.

Quanto mais intenso é o estresse térmico, maior é a redução no consumo de alimentos e este fato é atribuído à inibição, pelo calor, do centro do apetite, localizado no hipotálamo. Araújo (2007), citando Ingram e Mount (1975), percebeu que a 32 °C o consumo alimentar de vacas holandesas em lactação tem queda de 20% e a 40 °C declina a zero. Com a diminuição

na ingestão de alimentos, ocorre redução na produção e nos constituintes do leite, além de problemas reprodutivos, acarretando prejuízos aos produtores.

Segundo Araújo (2007), pode-se perceber que um rebanho está sofrendo estresse calórico quando: há diminuição na produção de leite de 10 a 20%; a frequência respiratória está acima de 80 movimentos por minuto, em 70% dos animais do lote; a temperatura retal estiver maior que 39,2 °C em 70% dos animais do lote; ocorrer redução de 10 a 15% da ingestão de alimentos; aumentar o consumo de água; os animais mudarem de comportamento; e quando houver mudanças no estado de hidratação dos animais.

Quando um animal se encontra sob estresse térmico, a formulação de dietas ou rações se torna pouco eficiente para aumentar a produtividade, quando comparada a um eficaz sistema de manejo do ambiente, ou seja, tornar o ambiente mais propício à criação: melhorando as instalações, aumentando o espaço sombreado e, até, climatizando o ambiente onde se encontram os animais. O consumo de matéria seca, nestas condições, é reduzido quando a temperatura excede 25,5 °C. Normalmente, esta queda de consumo é maior para alimentos volumosos do que para concentrados, pois o metabolismo de forragens gera mais calor, sendo maior a redução (do consumo) quando o alimento possui mais fibra. Neste caso, pode-se interferir proporcionando aos animais: dietas de alta densidade energética, suplementação adicional de minerais, gordura, forragens de melhor qualidade e água boa e em grande quantidade. Esta dieta deverá ser administrada várias vezes ao dia, em pequenas porções.

“A umidade atmosférica é outra variável que influencia, marcadamente, o balanço calórico em ambientes quentes, em que a perda de calor por evaporação é crucial à homeotermia”, conclui Young (1988), citado por Neiva *et al.* (2004).

Quando a umidade relativa do ar está muito alta, ela interfere diretamente na troca de calor do animal com o ambiente, proporcionando menor evaporação da água e tornando o resfriamento do animal mais lento.

Em caso contrário, a menor pressão de vapor proporciona resfriamento do animal mais rapidamente, em decorrência da maior taxa de evaporação da água através da pele e do aparelho respiratório. As duas situações são encontradas, respectivamente, em climas quente e úmido e quente e seco.

Nobre (1984), com referência ao efeito das elevadas temperaturas sobre o processo reprodutivo, cita McDowell (1974), que assim se expressa: “As temperaturas ambientais elevadas podem reduzir a eficiência da reprodução, tanto nos machos como nas fêmeas, mediante um decréscimo da gametogênese, do libido, do estro, da ovulação, da fertilização, da implantação do ovo, da sobrevivência embrionária, da duração da gestação e da capacidade maternal das fêmeas, assim como aumento dos problemas no momento do parto”.

O conhecimento das variáveis climáticas, sua interação com os animais e as respostas comportamentais, fisiológicas e produtivas são preponderadas na adequação do sistema de produção aos objetivos da atividade. Dessa forma, a interação animal-ambiente deve ser considerada quando se busca maior eficiência na exploração pecuária. As diferentes respostas do animal às peculiaridades de cada região são determinantes para o sucesso da atividade por meio da adequação do sistema produtivo às características do ambiente e ao potencial produtivo dos ruminantes (TEIXEIRA, 2000, citado por SOUZA *et al.*, 2008).

Além dos estresses causados por vários componentes do clima, outros, como o excesso de umidade no solo e nas instalações, os terrenos pedregosos e os lamaçais, provocam sérios danos aos rebanhos. Neste sentido, Faria

(2009) assinalada os prejuízos causados pelos lamaçais que podem ocorrer nos currais, em torno dos comedouros/bebedouros/saleiros, nos corredores de acesso e nas próprias áreas de repouso e nos pastos. Cita como problemas: aumento de mastite; contaminação do leite; redução do consumo de matéria seca; redução da eficiência alimentar; maiores gastos de energia (que poderia ser convertida em produção); riscos de injúrias; problemas de cascos; alterações na manifestação do cio e na monta natural. É evidente que tudo isso implica em menor produção de leite e em qualidade inferior, além dos mais diversos prejuízos nos demais índices zootécnicos do rebanho como um todo e de cada animal, em maior ou menor intensidade

3 – MEDIDAS ATENUANTES DE EFEITOS ADVERSOS DO AMBIENTE

A EMBRAPA (2005) destaca o Sistema de Produção de Leite, com recria de novilhas em sistemas silvo-pastoris, em que cita a arborização das pastagens como uma modalidade que prioriza o produto animal, e, também, os sistemas agroflorestais pecuários, que se caracterizam por integrar componentes lenhosos (árvores e arbustos), herbáceos (gramíneas e leguminosas) e animais herbívoros. O principal efeito benéfico do sistema recai sobre os animais, criando condições de conforto térmico, pois, além de servir de abrigo, diminui o impacto das chuvas e ventos, tanto para bovinos de corte (criação comum em sistema extensivo) como para bovinos leiteiros, em grande parte submetidos a criações semiextensivas. Este sistema causa, ainda, modificações microclimáticas, com redução nas temperaturas do ar e do solo e manutenção de maior teor de umidade no solo.

A cobertura artificial ou natural é importante em regiões quentes. A existência de sombra nas pastagens influencia positivamente os hábitos de pastejo dos animais, permitindo

uma distribuição mais apropriada da ruminação durante o dia, e garantindo mais tempo de descanso. No sistema extensivo de manejo, a presença das árvores, distribuídas por toda área, deve contribuir para facilitar o acesso dos animais aos locais mais distantes da pastagem. Para um sistema de manejo eficiente deve-se colocar à disposição dos animais cochos de água e comida em áreas cobertas, ou mesmo no campo, à sombra, para que não haja uma diminuição do consumo pelos animais que descansam nesses locais.

O sombreamento é importante para a produtividade bovina, principalmente na pecuária de leite, pois como foi relatado neste Capítulo, o calor afeta a fertilidade do rebanho, reduzindo a taxa de concepção e peso ao nascer. O sombreamento deve ser parte obrigatória na melhoria das instalações e nos piquetes. Nesse ambiente sombreado e protegido, os animais podem aliviar a carga térmica radiante proveniente da radiação solar direta.



Foto 2 - Bovinos leiteiros em sombreamento natural

A melhor sombra é aquela fornecida pelas árvores, pois estas absorvem todo o calor de dia, para realizar a fotossíntese e liberar à noite como carboidrato; diferente da artificial, que muitas vezes acumula o calor e, dependendo do material, libera parte do calor para o chão e parte reflete de volta à atmosfera.

O sombreamento artificial deverá ter uma área média de 3 m² a 5 m² por animal adulto, o que pode ser obtido com o uso de sombrites (telas de fibra sintética), que devem permitir uma produção de 60% a 80% de sombra. Há, também, a possibilidade de uso de materiais compactos, que tenham alta flexibilidade, baixa condutividade e baixa emissividade de calor para o interior da instalação.



Foto 3 – Sombreamento artificial (sombrite)

Daly (1984), citado por Alvim *et al.* (2005), destaca a possibilidade e conveniência da construção de instalações bem-planejadas – arejadas, amplas, de fácil higienização e confortáveis –, de forma a assegurar proteção aos animais em termos de chuva, vento e temperaturas altas. Assinala, ainda, que, em regiões quentes, a existência de sombra nas pastagens influencia, positivamente, os hábitos de pastejo, permitindo uma distribuição mais adequada da ruminação durante o dia, e garantindo mais tempo de descanso.

Campos *et al.* (2006) destacam que as instalações deverão atender não apenas às legislações (federal, estadual e municipal) no que se refere ao meio ambiente, controle sanitário e segurança, mas também devem ser eficientes na movimentação dos animais, alimentação e manejo de dejetos. Devem prover um ambiente que, ao mesmo tempo, seja

saudável para os animais e promova condições de trabalho adequadas para os funcionários, além de ser economicamente viável.



Foto 4 – Instalação ampla e ventilada, com piso resistente e de fácil limpeza

Segundo os mesmos autores, apesar da grande maioria das edificações para bovinos de leite ter-se mantido dentro de padrões de instalações abertas (com ventilação natural, associada ou não à artificial), nos últimos cinquenta anos os produtores tenderam à manutenção dos animais em algum tipo de confinamento, seja pelo aumento de rebanho ou intensificação de suas atividades, e a

explicação para esta mudança seria devido à alta exigência dos animais. Assim, ofertariam ambiente com mais conforto, melhorando o nível de produção, sem comprometer a saúde e a produção de seus animais. Acrescentam, ainda, que, no planejamento das instalações, sejam considerados: espaço adequado; área de descanso seca e ventilada; sombra; espaço de cocho apropriado para os alimentos, de modo a reduzir a competição dos animais; possibilidade de formação de lotes homogêneos de bovinos e ainda um ambiente saudável.

No que se refere aos inúmeros danos causados pelo excesso de umidade do solo e, sobretudo, pelos lamaçais, Camargo (2009) assinala que são provocados pela falta de manutenção preventiva nos corredores, nas áreas de sombra e nas proximidades dos currais. Recomenda as seguintes medidas: pastejo rápido de 4 a 5 horas; estradas drenadas e refeitas; várias áreas de repouso; áreas de repouso drenadas; uso de terrenos de fácil drenagem e piso abaulado.

Nas propriedades organizadas, com rebanho dividido por categoria, a construção de instalações pode ser planejada conforme as especificações que constam da Tabela seguinte.

Tabela – Área requerida por animal, em baias individuais, em baias coletivas, nos piquetes e espaço no comedouro

Idade dos Animais (meses)	Baias Individuais (m ²)	Baias Coletivas (m ²)	Piquetes (m ²)	Espaço no Comedouro (m ²)
Bezerros (até 4 meses)	0,6 x 1,4	1,5	75	0,5
Bezerros (5 a 12 meses)	0,8 x 1,5	2,5	75	0,6
Novilhas (12 a 18 meses)	0,9 x 1,7	3,5	150	0,7
Novilhas (18 a 24 meses)	1,1 x 1,8	5,0	200	0,8

Fonte: Hardoim (1998).

Visando o conforto térmico no interior das instalações, Campos *et al.* (2006) recomendam os seguintes cuidados, por ocasião do planejamento das construções:

- Terreno com boa drenagem, bem ventilado e ambiente seco;
- Pé direito de cerca de 3,0 m a 3,6 m de altura do beiral (biqueira);
- Telhado refletivo ou pintado de branco, para haver menor incidência de radiação solar direta. A pintura de cor branca é um dos tratamentos que podem ser aplicados às coberturas, a fim de melhorar seu desempenho térmico. O uso de pintura branca nas telhas de cimento-amianto pode promover a reflexão de cerca de 70% a 88% dos raios solares, dependendo da natureza da tinta (KOENISBERGER *et al.*, 1977);
- Área central suficiente para manejo ideal de alimentação de volumoso e concentrado;
- Se possível, ventilação no vão central, seja por meio de aberturas ou por meio de lanternins, dependendo do modelo e da tipologia da construção. A utilização de ventiladores, aspersores e nebulizadores também pode ser estudada em galpões de confinamento, currais de espera ou em áreas cobertas e apresenta grande eficiência na retirada de calor do animal e do ambiente;
- Orientação leste-oeste, no sentido eixo longitudinal do telhado, principalmente quando os animais forem mantidos confinados no interior das instalações nas horas mais quentes do dia, pois proporciona sombra o dia todo.

4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Araújo (2007) resume bem o que acontece com os animais sob estresse. Para ele e outros pesquisadores, não existe ambiente sem estresse para os animais; de alguma forma, sempre irão sofrer com algum agente patogênico, que pode até colocar em risco sua saúde. Na nossa realidade, tem-se o problema da fome e da sede, comum em tempos de seca. Há, também, competição entre animais de um mesmo rebanho, com idade e tamanhos diferentes; superlotação em instalações pequenas e inadequadas; alterações no sistema de manejo, bem como na colocação de objetos estranhos no ambiente onde se faz o manejo dos animais. Tudo isto poderá se tornar agentes estressores.

Alguns agentes estressores, como os efeitos climáticos, são incontroláveis. Isso acarreta preocupação aos produtores e técnicos, pois os mesmos atuam sobre os animais, afetando a produção e a viabilidade do negócio. Esses agentes alteram, de forma direta, o comportamento digestivo, produtivo, reprodutivo e social. O sistema imunológico é o mais prejudicado e, muitas vezes, seu mau funcionamento deixa os animais susceptíveis às enfermidades. A fisiologia dos animais é afetada quando se fala de absorção dos alimentos que, nesses casos, é reduzida. Mas, há também a forma indireta, que se dá pelo solo, quando este se encontra prejudicado pelas erosões e perdas de nutrientes que afetam a qualidade e quantidade das pastagens. Ausência de chuvas é outro agravante.

Para melhor entender-se a influência do clima sobre os animais, é preciso lembrar-se de que existe uma zona de conforto térmico em que os ruminantes conseguem desempenhar bem o seu processo produtivo, sem prejuízos para seu organismo. Isto é, por serem animais homeotérmicos, precisam manter sua temperatura corporal constante ou com pequenas variações e, para isso, utilizam mecanismos para a troca de calor com o ambiente, como eva-

poração, condução, radiação ou convecção. Quando a temperatura ambiente se encontra acima ou abaixo da zona de conforto, passa a comprometer o desempenho produtivo do animal. Apesar de possuir os mecanismos de troca de calor com o ambiente, o animal passará a ter mais dificuldade para dissipá-lo, em temperaturas elevadas, ou retê-lo, em temperaturas baixas. O processo digestivo e seu metabolismo produzem calor e esse precisa ser dissipado. Quando a temperatura é muito alta, a perda de calor não ocorre adequadamente, e o animal transforma-se em uma “bomba de calor”, o que passa a causar variações em outros processos, como a respiração, aumentando seu ritmo; aumenta também a ingestão da água. O conseqüente acúmulo de calor interno provoca prejuízos, muitas vezes, irreparáveis, por exemplo, no seu crescimento e desenvolvimento. Compromete o consumo de alimentos, tende a ter sua produção reduzida e altera a composição do produto final: no caso das vacas leiteiras, o leite. O prejuízo é estendido ao sistema reprodutivo. Nas fêmeas a taxa de concepção tende a cair; há o retardo da puberdade; ocorre o aumento da mortalidade neonatal (abortos). Nos machos, ocorrem alterações em seus testículos: redução em seu tamanho e na produção de espermatozoides, em volume e qualidade.

A zona de conforto térmico pode variar de acordo com a espécie dos bovinos (zebuínos e taurinos) e é necessário conhecê-la para melhor aquisição de animais para o rebanho. Os cruzamentos entre espécies poderão possibilitar que os animais possam se adaptar melhor a diversos climas. Se a temperatura do ar baixa, o animal aumenta o consumo; e quando esta se eleva, ocorre a redução da ingestão de alimento. No caso dos zebuínos, o comportamento da ingestão de alimentos só será reduzido a partir de temperaturas superiores a 32/35 °C. Enquanto isso, os taurinos já apresentam redução de ingestão acima de 26 °C. Outros elementos climáticos potencializam a temperatura do ar, como: radiação solar; umidade relativa do ar e velocidade do vento.

Alguns pesquisadores demonstraram, com animais de clima temperado, que, quando a temperatura do ar subiu de 25 °C para 35 °C, ocorreu redução na ingestão de alimentos da ordem de 3% a 10%, e um aumento de consumo de água de 4 kg para 10 kg para cada 1 kg de matéria seca ingerido.

Alguns parâmetros zootécnicos importantes na seleção animal podem ficar prejudicados pela exposição dos animais a altas temperaturas. Há uma redução considerável no crescimento e ganho de peso dos animais jovens, na desmama e na cobertura. No caso das fêmeas em gestação, o tempo de exposição a este fator estressor pode acarretar uma redução no desenvolvimento e crescimento do embrião e, como consequência, baixo peso ao nascer. A influência deste agente de estresse (alta temperatura sobre os animais) depende ainda da: umidade relativa, raça, idade, estado e plano nutricional.

Pode-se concluir que o manejo de bovinos leiteiros, nos trópicos, deve observar diretrizes gerais que impliquem em menores gastos de energia e, conseqüentemente, em melhor produtividade. Assim, o criador deverá adotar manejos adequados no que diz respeito à alimentação, sanidade, genética, reprodução e produção, sem esquecer de que o ambiente pode ser o fator limitante em muitas circunstâncias.

5 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALVIM, M. J.; PACIULLO, D. S. C.; CARVALHO, M. M. DE; AROEIRA, L. J. M.; CARVALHO, L. DE A.; NOVAES, L. P.; GOMES, A. T.; MIRANDA, J. E. C. DE; RIBEIRO, A. C. C. L.. **Sistema de produção de leite com recria de novilhas em sistemas silvipastoris**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. 26p. (Sistema de Produção, nº 7). Disponível em: www.sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/Fontes. Acesso em 15 de julho de 2009.

ARAUJO, M. **O estresse calórico afetando a produção nos bovinos.** Estagiário da equipe Rehagro. Maio, 2007. Disponível em: www.rehagro.com.br/siterehagro. Acesso em 14 de julho de 2009.

CAMARGO, A. C. de. A lama estressa os animais e derruba a produção. Juiz de Fora – MG: DBO Editores Associados Ltda. **Revista mundo do leite**, número 34, 2008.

CAMPOS, A. T.; KLOSOWSKI, E. S.; CAMPOS, A. T. DE . **Construções para gado de leite:** instalações para novilhas, 2006. Artigo em Hypertexto. Disponível em: www.infobibos.com/artigos/zootecnia. Acesso em 15 de julho de 2009.

EMBRAPA GADO DE LEITE. **Sistema de produção de leite.** Brasília: 2005.

FERREIRA, F.; PIRES, M.F.A.; MARTINEZ, M.L.; COELHO, S.G.; CARVALHO, A.U.; FERREIRA, P.M.; FACURY FILHO, E.J.; CAMPOS, W.E.. Parâmetros fisiológicos de bovinos cruzados submetidos ao estresse calórico. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** [online]. 2006, vol.58, n. 5, pp. 732-738. Disponível em: www.scielo.br/scielo. Acesso em 14 de julho de 2009.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema de informações geográficas da agricultura brasileira.** Brasília: 2006.

KAWABATA, C.; CASTRO, R. C. DE; JUNIOR, H. S. Índices de conforto térmico e resposta fisiológica de bezerros da raça holandesa em bezerreiros individuais com diferentes coberturas. **Eng. Agríc., Jaboticabal**, v.25, n. 3, p.598-607, set./dez. 2005. Disponível em: www.scielo.br/pdf/eagri/v25n3/28054.pdf. Acesso em 15 de julho de 2009.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Principais produtos do agronegócio brasileiro.** Brasília: 2008.

MARQUES, J. DE A. Conforto térmico e a produção de bovinos nos trópicos. **Rev. CRMV-PR Novo Manual de RT** - médico veterinário, pesquisador pelo convênio EMATER-PR/lapar e professor de Criação Animal e Etologia do Integrado Colégio e Faculdades de Campo Mourão. 2009. Disponível em: www.crmvpr.org.br/index. Acesso em 15 de julho de 2009.

NEIVA, J.N.M.; TEIXEIRA, M.; TURCO, S.H.N.; OLIVEIRA, S.M.P.; MOURA, A. DE A. N.. Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santa Inês mantidos em confinamento na região litorânea do Nordeste do Brasil. **R. Bras. Zootec.** [online]. 2004, vol.33, n.3, Disponível em: www.scielo.br/scielo. Acesso em 16 de julho.

NOBRE, F. V. **Manejo de bovinos leiteiros em regiões tropicais.** Natal: EMATER – RN, 1984.

PEREIRA, J.C.C.; MIRANDA, J.J.F. de. **Bioclimatologia animal.** Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1976.

SOUZA, B. B. DE; SOUZA, E. D. DE; SILVA, R. M. N. DA; CEZAR, M. F.; SANTOS, J. R. S. DOS; SILVA, G. DE A. Respostas fisiológicas de caprinos de diferentes grupos genéticos no semi-árido paraibano. **Ciênc. Agrotec.** [on-line]. 2008, vol.32, n.1, pp. 314-320. Disponível em: www.scielo.br/scielo. Acesso em 13 de julho de 2009.

SOUZA, SILVIA R. L. DE; NAAS, IRENILZA A.; MARCHETO, FRANCINE G. AND SALGADO, DOUGLAS D. Análise das condições ambientais em sistemas de alojamento 'freestall' para bovinos de leite. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.** [online]. 2004, vol.8, n.2-3. Disponível em: www.scielo.br/scielo. Acesso em 16 de julho de 2009.



Girolando. Fazenda São José. Canguaretama/RN



Holandês/ Pardo Suíço / Gir. Fazenda Bela Vista. São Pedro/RN

INSTALAÇÕES PARA BOVINOS LEITEIROS

Lailson Dias Cavalcanti¹

1 – INTRODUÇÃO

As instalações são consideradas como um ponto fundamental dentro da exploração. Portanto, devem ser amplas, arejadas, de fácil higienização e voltadas ao maior conforto possível para que o animal não sofra os rigores das chuvas, dos ventos e das temperaturas extremas. Deverão, ainda, atender às legislações federal, estadual e municipal relativas ao meio ambiente, controle sanitário e segurança. É desejável que o sistema seja eficiente na movimentação, alimentação e manejo dos dejetos, devendo prover um ambiente que, ao mesmo tempo, seja saudável para os animais e que promova condições de trabalho favorável e confortável para os funcionários e que seja, por fim, mas não menos importante, economicamente viável. (CAMPOS *et al.*, 2005).

A grande maioria das edificações para bovinos leiteiros se mantém dentro de padrões de instalações abertas, com ventilação natural, associada ou não com ventilação artificial complementando uma maior movimentação de ar, de maneira a ter-se melhores condições de conforto térmico. (CAMPOS *et al.*, 2005).

É imprescindível, no planejamento das instalações, que se tenha: espaço adequado; área de descanso seca e ventilada; sombra; espaço de cocho apropriado para alimento (e para reduzir competição); grupos homogêneos e ambiente saudável. (CAMPOS *et al.*, 2005).

Projetar instalações para animais não significa, apenas, dimensionar estruturas e definir

espaços, mas dimensioná-las em função das necessidades próprias do animal e de sua interação com o meio ambiente e o homem.

2 – PLANEJAMENTO DAS INSTALAÇÕES EM FUNÇÃO DE FATORES AMBIENTAIS

Sabe-se que o ambiente em que são criados os animais é fator básico do sucesso de uma exploração zootécnica qualquer e, particularmente, de bovinos leiteiros. Deste modo, necessário se faz que o manejo de bovinos leiteiros envolva, também, práticas inerentes à atenuação dos efeitos desfavoráveis do ambiente, com a mesma ênfase que é dada àquelas que dizem respeito à alimentação, sanidade, genética, reprodução e produção. (NOBRE, 1984).

Para que as instalações zootécnicas de um modo geral, e não só aquelas destinadas à produção de leite, sejam consideradas satisfatórias, devem ser considerados os seguintes pontos na sua fase de planejamento:

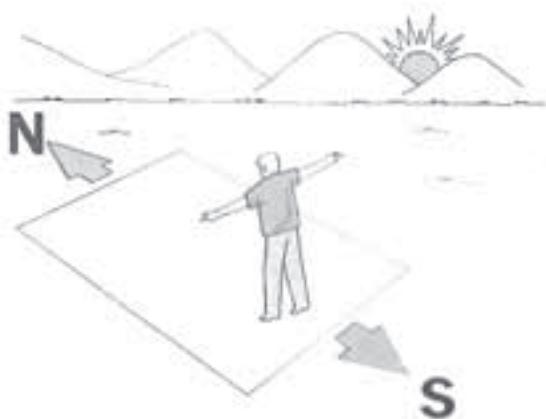
2.1 – LOCALIZAÇÃO

O terreno onde será implantada a unidade de produção deve ter boas características de drenagem, ser levemente inclinado, firme, ensolarado e protegido contra ventos frios, com o que se conseguirá minimizar os problemas advindos da alta concentração de umidade no local de criação dos animais. Deve ter abastecimento de energia elétrica e água de boa qualidade, além de ser servido de vias de acesso e, por fim, deve ter formas e dimensões necessárias para permitir ampliações futuras e distribuição racional das instalações.

¹ Zootecnista, B. Sc., COOPAGRO, EMATER-RN. E-mail: lailsoncavalcanti@hotmail.com

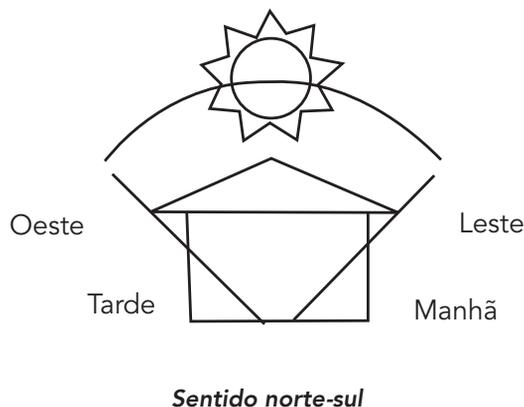
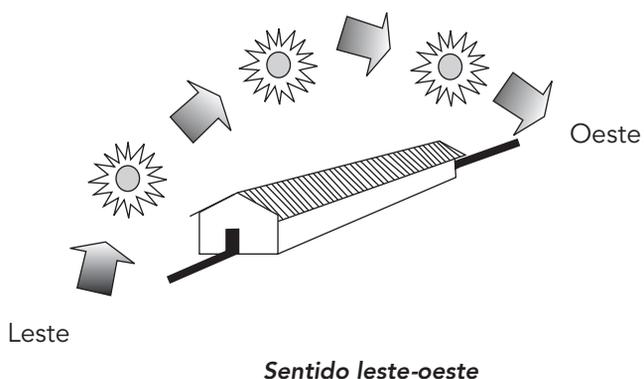
2.2 – ORIENTAÇÃO

Em regiões quentes, as instalações devem ser abertas, com o eixo longitudinal do pavilhão (eixo maior) orientado no sentido leste-oeste (nascente-poente), para minimizar a penetração de raios solares, particularmente quando se cria em confinamento total, além de serem fechadas ao sul, para evitar as correntes de ventos mais frios. Já em clima temperado, o eixo maior deve ficar na direção norte-sul, para aumentar a radiação no interior do galpão no inverno (período chuvoso), auxiliando no aquecimento da instalação e mantendo-a mais seca e “esterilizada” pelos raios solares.



Fonte: Guia de Construções Rurais, vol. 1 – ABCP.

O sol sempre “nasce” no lado leste e se “põe” no lado oposto (oeste). Portanto, se você esticar seu braço direito para onde o sol “nasce”, você estará apontando o leste ou nascente. Seu braço esquerdo indicará o oeste ou poente. À sua frente estará o norte e às suas costas, o sul.



Fonte: EMBRAPA Suínos e Aves.

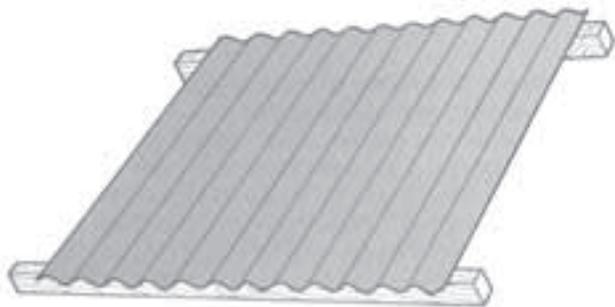
2.3 – COBERTURA

A cobertura recebe a radiação do sol, emitindo-a tanto para cima como para o interior da instalação. O mais recomendável é escolher para o telhado material com grande resistência térmica, refletindo mais calor do que absorvendo, pois quanto maior for a reflexão, menor a absorção. As telhas de cerâmica oferecem bons resultados, pois apresentam grande resistência térmica.

Quando o produtor optar por telha do tipo fibrocimento (amianto) é importante que a instalação seja do tipo aberta, com o pé direito o mais alto possível, proporcionando aumento na circulação do ar. Devem ser pintadas de cor branca na face exposta à luz solar, para aumentar a reflexão e diminuir a absorção.



Telha de Cerâmica



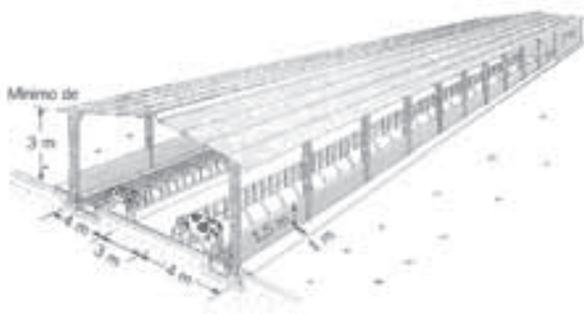
Telha de Fibrocimento

Fonte: Guia de Construções Rurais, vol. 1 – ABCP.

Observação: Em alguns países e em algumas regiões do Brasil, a telha de fibrocimento está sendo proibida, por comprometer a saúde das pessoas (trabalhadores) no processo de fabricação.

2.4 – ALTURA DA COBERTURA

O pé direito da instalação é outro elemento importante para favorecer a ventilação e reduzir a quantidade de energia radiante vinda da cobertura sobre os animais. Estando os animais mais distantes da superfície inferior do material de cobertura, receberão menor quantidade de energia radiante. Desta forma, quanto maior o pé direito, menor a carga térmica recebida pelos animais. Recomenda-se pé direito de, pelo menos, 3,00 a 3,60 m, o que pode variar com o tipo de instalação, o ambiente e o material que se vai utilizar.



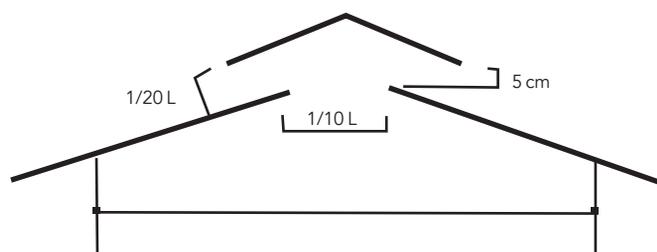
Fonte: Guia de Construções Rurais, vol. 3 – ABCP.

2.5 – VENTILAÇÃO

É de grande eficiência para a renovação do ar e para remoção do calor proveniente do

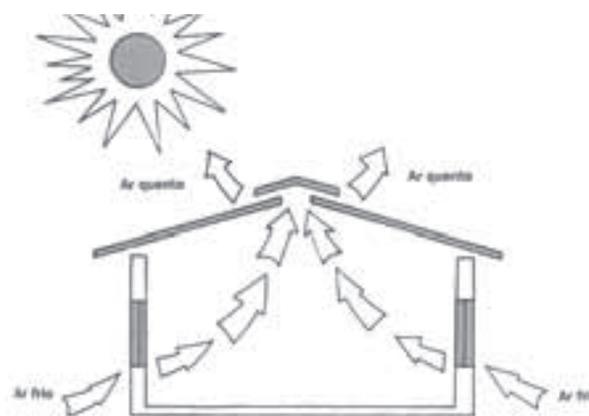
rebanho, bem como para secagem da cama e eliminação dos gases excretados pelos animais e dos provenientes da fermentação dos dejetos. O lanternim é altamente recomendável para se conseguir adequada ventilação, pois permite a renovação contínua do ar pelo processo de termossifão, resultando em ambiente confortável. O ar frio entra pelas laterais e o ar quente sai pelas aberturas do lanternim.

O lanternim deve ser em duas águas, disposto longitudinalmente na cobertura e ter abertura mínima de 10% da largura da instalação e sobreposição de telhados, com afastamento mínimo de 5% da largura da instalação ou 40 cm no mínimo.



Abertura com 10% da largura e sobreposição de telhado com 5% (da largura)

Fonte: EMBRAPA Suínos e Aves.

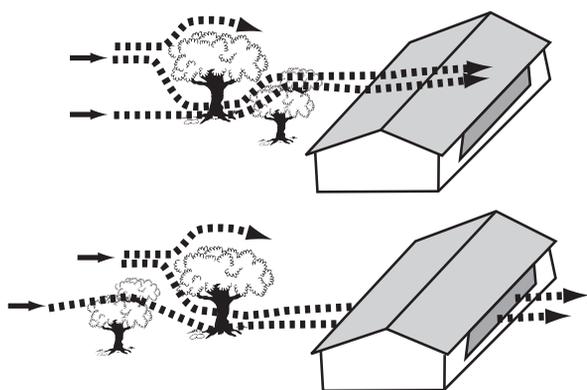


Efeito de troca de ar quente por ar frio proporcionado pela utilização de lanternim

Fonte: Guia de Construções Rurais, vol. 3 – ABCP.

Em regiões descampadas e de ventos fortes, devem-se utilizar mecanismos muito eficientes para a redução da ação dos ventos sobre as

instalações: os quebra-ventos. Eles podem ser constituídos de plantas como eucalipto, acácia, bananeira etc, dispostas perpendicularmente à direção dos ventos dominantes.



Desvio de fluxo de ar por meio de quebra-vento.

Fonte: EMBRAPA Suínos e Aves.

Existe outro mecanismo, os chamados renques de vegetação, que têm a função inversa à do quebra-vento, sendo empregados para conduzir um determinado vento dominante para dentro da instalação, incrementando com isso, quando necessário, a ventilação natural no interior da instalação.

2.6 – BEIRAL

Sua função é proteger a instalação da entrada de chuva e evitar a penetração dos raios solares. O beiral deverá prolongar o telhado em, pelo menos, 0,5 m. Beirais maiores (em regiões de ventos fortes) deverão ter entre 0,8 m e 1,2 m, devendo para isto contar com o suporte de “mão francesa” (mão de força).

2.7 – SOMBREAMENTO NATURAL

O emprego de árvores altas produz microclima ameno nas instalações devido à projeção de sombra sobre o telhado. A copa das árvores proporciona o sombreamento na cobertura, diminuindo a carga térmica radiante para o interior das instalações. Devem ser plantadas ao norte e ao oeste da instalação e mantidas desgalhadas na região do tronco, preservando

a copa superior. Desta forma, a ventilação natural não fica comprometida.



Projeção de sombra sobre o telhado.

Fonte: EMBRAPA Suínos e Aves.

O conforto térmico dos animais é fundamental para se conseguir elevado consumo de alimentos e alta produção de leite e/ou carne. Portanto, abrigos e sombras devem estar sempre disponíveis. A disponibilidade de sombra nos cercados e currais, também é de grande importância, seja artificial ou natural, pois o estresse calórico provoca a queda no consumo de alimentos e desconforto nos animais.

3 – INSTALAÇÕES CONFORME O SISTEMA DE CRIAÇÃO

3.1 – SISTEMA EXTENSIVO

No sistema extensivo de criação não há muitos investimentos em instalações e equipamentos e, na maioria das vezes, o gado é mestiço, rústico e de dupla aptidão (leite e carne). O produtor está interessado em vacas que produzam bezerros destinados à engorda e ao abate ou crias de reposição e o leite é um subproduto, que aumenta a renda. Normalmente, se faz apenas uma ordenha durante o dia, num curral rústico, em condições precárias e pouco higiênicas, após o que a vaca é solta em pasto cercado, juntamente com o bezerro. No pasto cercado, normalmente, há bebedouros e saleiros. Há necessidade de um bezerreiro onde os bezerros possam ser abrigados à noite. Em geral, não é feita a suplementação

alimentar de volumoso ou concentrado, apenas a suplementação de minerais. As vacinações não são sistemáticas, não é feito o controle de cobertura e a eficiência reprodutiva é baixa.

3.2 – SISTEMA SEMI-INTENSIVO

Nesse sistema, no período seco do ano, ou seja, naquele em que a oferta de alimentos é escassa, é feita a suplementação alimentar para os animais e, no período das chuvas, a alimentação é feita a pasto, adotando-se pequeno suplemento de concentrado, durante ou após a ordenha. Sendo assim, são necessárias instalações, tanto as de conservação dos alimentos (silos), quanto aquelas de fornecimento aos animais (comedouros), o que justifica a adoção de um gado mais selecionado, com melhores características produtivas. Os animais podem ser divididos em lotes, por categoria e produtividade. Normalmente, os bezerras (machos) são descartados ou vendidos ao nascer e as bezerras e novilhas são criadas em piquetes separados das demais categorias. É comum, nesse sistema, lançar-se mão do processo de rotação de pastagens.

Geralmente, são feitas duas ordenhas diárias e, em alguns casos, três. As instalações, normalmente, são bem higienizadas e o manejo profilático é feito periodicamente, com o controle de endo e ectoparasitas e vacinações sistemáticas em todo o rebanho. É feito o controle de coberturas, podendo as mesmas serem programadas para o início do período das secas ou para estarem bem distribuídas ao longo do ano. Em muitos casos, adota-se a inseminação artificial e as vacas que não engravidam com facilidade são descartadas.

Necessita de melhores instalações em relação ao sistema extensivo. A sala de ordenha deve ser mais eficiente e possuir um sistema para resfriamento e conservação do leite. Os bezerras e novilhas têm suas instalações. Adota-se também capineira, currais de alimentação e de espera. Ainda pode ser considerado que, nesse sistema, há preocupação com o meio

ambiente, com melhor aproveitamento dos recursos naturais e a adoção de técnicas de manejo e tratamento dos resíduos resultantes do processo produtivo. Assim, esse sistema exige, basicamente, as seguintes instalações:

- Estábulo de ordenha;
- Curral de espera;
- Curral de manobra;
- Curral de alimentação com bebedouros;
- Cochos para alimentos e para minerais (saleiro);
- Bebedouros;
- Reservatórios de água;
- Silos;
- Fenis;
- Esterqueiras;
- Cercas.

3.3 – SISTEMA INTENSIVO

Consiste em criar os animais de elevada produção (acima de 20 kg de leite por dia) permanentemente confinados no próprio estábulo de ordenha ou em galpões, dependendo da modalidade de estabulação a ser adotada, com manejo extremamente controlado. Esse sistema exige, basicamente, instalações como:

- Estábulo de ordenha;
- Galpões de estabulação livre;
- Curral de espera;
- Curral de manobra;
- Curral de alimentação com bebedouros;

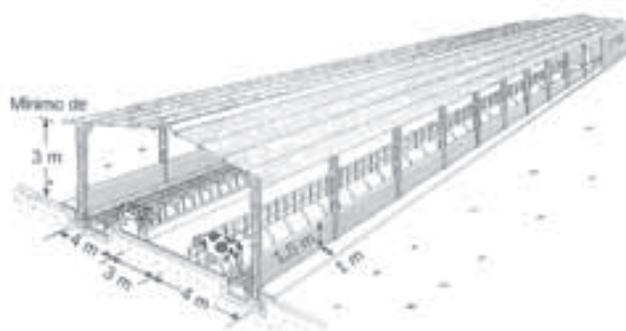
- Cochos para alimentos e para minerais (saleiro);
- Bebedouros;
- Salão/depósito de ração;
- Sala de máquinas;
- Galpão/depósito para máquinas, veículos e equipamentos;
- Reservatórios de água;
- Silos;
- Fenis;
- Esterqueiras;
- Cercas.

A grande vantagem do sistema intensivo consiste na eficiência do manejo e no consequente aumento da produtividade, pois o alimento pode ser produzido em áreas menores, armazenado e fornecido durante todo o ano. Os animais são separados em instalações próprias, em lotes de acordo com a idade e a fase de produção. Assim, bezerras, novilhas, vacas secas e vacas em produção ficam separadas. Esse sistema facilita a produção de leite, no caso de grandes rebanhos, permitindo produção estável ao longo do ano, sem interferência significativa da sazonalidade climática. No sistema intensivo de criação, há dois modos de estabulação:

3.3.1 – Modo Convencional (“tie-stall”)

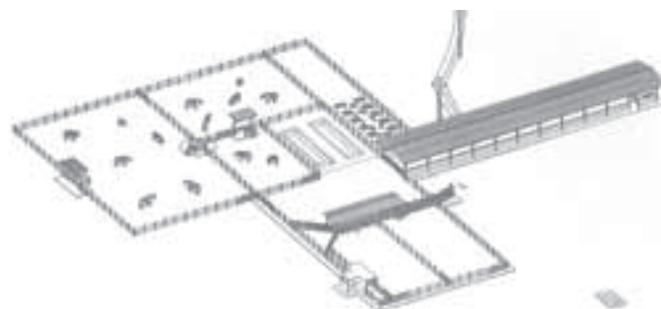
Neste modo as vacas têm acesso, na maior parte do tempo, às baias individuais, uma ao lado da outra. A contenção dos animais é feita com canzís de madeira ou de tubos metálicos chumbados, diretamente no piso de concreto. A alimentação pode ser dada em cochos situados ao longo do corredor central. As canaletas de limpeza (pisos de vigotas de concreto ou

piso ripado) ficam nas laterais do galpão, permitindo a higiene e drenagem rápida da área quando os animais vão ao piquete tomar sol. A ordenha é feita no próprio local em que as vacas ficam estabuladas. Em geral, o pé-direito do galpão deve ser de, no mínimo, 3 metros.



Instalação com 3 metros de pé-direito e corredor central com 3 m de largura

Fonte: Guia de Construções Rurais, vol. 3 – ABCP.



Sistema intensivo de criação de gado de leite – Modo Convencional

Fonte: Guia de Construções Rurais, vol. 3 – ABCP.

3.3.2- Modo de Estabulação Livre

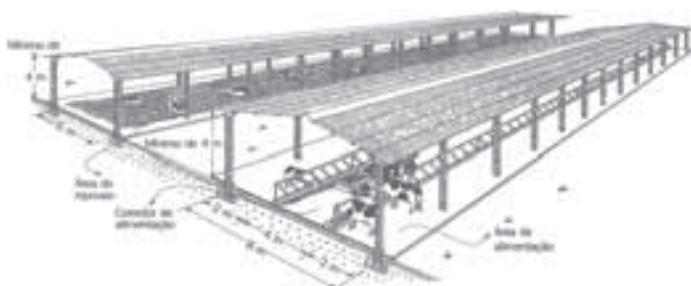
A estabulação livre é o modo de confinamento mais moderno no sistema intensivo de produção. Nele os animais são alojados em galpões onde podem circular pelos corredores para se alimentar, beber água ou descansar.

Em geral, o concentrado e as fontes de minerais são misturadas de forma balanceada ao volumoso, constituindo a ração total. Existem dois modelos de estabulação livre:

3.3.2.1 – Modelo Alojamento Livre (“loose-housing”)

É um modelo recomendado para regiões de clima mais seco, como o semiárido do Nordeste Brasileiro, onde a baixa umidade diminui os problemas sanitários de contaminação por insetos. Por isso, a limpeza pode ser feita em intervalos maiores.

Nesse sistema, é construído um galpão de sombreamento para repouso coletivo, dotado de cama. Próximo ao galpão de sombreamento para repouso coletivo, é construída uma estrutura somente para o fornecimento de alimento, onde se tem, geralmente, um corredor central por onde pode ser distribuído o alimento, por meio de trator, nos comedouros laterais.



O controle da competição pelo alimento, neste caso, é realizado somente por meio de um sistema de semicontenção.

Além das instalações mencionadas, é necessário prover uma área de solário com, aproximadamente, 8 a 10 m² por cabeça. Como espaço mínimo para cada animal no galpão coberto (galpão de descanso), anexo ao solário, pode-se considerar 4,5 m².

Quando se utiliza palha em geral como cama, são necessários, aproximadamente, 5 a 6 kg deste material por animal/dia.

Fonte: Guia de Construções Rurais, vol. 3 – ABCP.

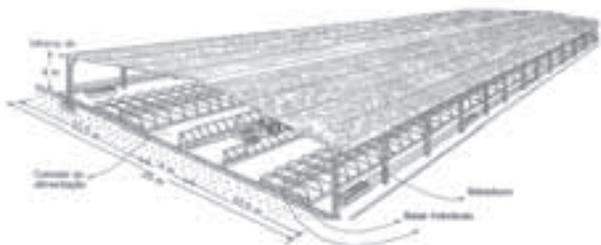
Área mínima por animal no modelo alojamento livre (“Loose-housing”)					
Categoria dos animais	Comprimento necessário de cocho (m)	Área coberta para alimentação (m ²)	Área coberta para repouso (m ²)	Área descoberta para exercícios (m ²)	Área total (m ²)
Bezerras	0,5	1,7	2,7	3,6	8,0
Novilhas	0,6	2,1	3,4	4,5	10,0
Vacas	0,7	2,8	6,0	8,0	16,8

Atenção: Bezerras com até 3 meses ficam nos bezerreiros individuais

3.3.2.2 – Modelo Baías Livres (“free-stall”)

É um dos mais usados atualmente. Requer menor área e necessita de menos mão de obra para ser operado. Um só galpão contém área

para alimentação, semelhante à do modelo alojamento livre, área para repouso com baias individuais e áreas para circulação dos animais, que servem para exercício e acesso ao cocho e bebedouro.



Fonte: Guia de Construções Rurais, vol. 3 – ABCP.

Há ainda que se considerar alguns pontos importantes referentes à construção, para que o conforto térmico no "free stall" seja atingido: o pé-direito deve ser de 4 a 4,5 m; o telhado deve ter inclinação adequada; ser confeccionado com telhas de cerâmica ou telhas térmicas (como as de películas metálicas entremeadas por material isolante), assentadas sobre estrutura de madeira, metálica ou de concreto pré-fabricado e esta sobre pilares de concreto armado ou metálicos. O galpão pode ser totalmente aberto nas laterais ou ser dotado de divisórias de alvenaria de tijolo, madeira, arame, cordoalha etc.

Nesse sistema, os animais podem ser divididos em lotes por categoria e nível de produção, o que facilitará o tratamento diferenciado. Devem ser planejadas instalação separadas para a criação das bezerras e das novilhas e, normalmente, os bezerros machos são descartados ou vendidos ao nascer.

A sala de ordenha, normalmente automatizada, deve estar ligada ao galpão de confinamento, de forma que possam ser realizadas, com facilidade, duas ou três ordenhas diárias, em condições higiênicas e eficientes.

No sistema "free-stall", os animais permanecem lado a lado, em baias individuais, que devem ser bem dimensionadas, com largura suficiente para o conforto do animal, sem, entretanto, permitir que ele se vire. O comprimento deve ser o mínimo, para que a matriz,

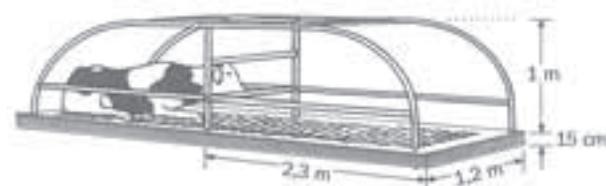
ao deitar-se, permaneça com o úbere e as pernas alojadas internamente no cubículo, enquanto as dejeções são lançadas no corredor de limpeza ou serviço.



"Free-stall" projetado para que o animal defeque e urine fora da cama

Fonte: EMBRAPA Gado de leite.

A separação (divisão) das baias, frequentemente, é feita em tubos galvanizados, podendo-se utilizar materiais alternativos, como a madeira, dependendo da disponibilidade e custo, inclusive da mão de obra.



Baia individual

Fonte: Guia de Construções Rurais, vol. 3 – ABCP.

O acesso às baias se dá na parte posterior, permitindo aos animais entrarem e saírem livremente. Entretanto, uma barra limitadora deve ser instalada na parte superior das divisórias, obrigando o animal a se afastar toda vez que se levanta, projetando a sua parte traseira para fora da baia, também evitando que a matriz defeque ou urine no material de cama, reduzindo, por conseguinte, o consumo deste.



A barra limitadora na parte superior das baias obriga o animal a se afastar toda vez que levanta

Fonte: EMBRAPA Gado de Leite.



Piso frisado do corredor (com sistema de limpeza líquido) para evitar que os animais escorreguem

Fonte: EMBRAPA Gado de Leite.



Numa instalação bem projetada, o animal é obrigado a defecar e urinar fora da cama

Fonte: EMBRAPA Gado de Leite.

O piso das baias pode ser de terra batida, areia ou concreto, sendo que a cama deve ser de material seco e macio, distribuído com uma espessura de 10 cm, utilizando-se palha, capim seco, areia, maravalha de madeira ou mesmo material emborrachado, industrializado especificamente para este fim.

O corredor de serviço deve ter o piso concretado e frisado no sentido longitudinal, com declividade de 1 a 1,5%, para evitar que os animais escorreguem e facilitar o escoamento de águas e resíduos orgânicos, principalmente se for adotado o sistema de manejo líquido dos dejetos.

Novilhas de primeira cria e vacas secas são, frequentemente, alojadas juntas, sobretudo quando estão nos últimos dois a três meses de gestação. Estábulos de confinamento individual, para criação de novilhas melhoradas e vacas secas, podem se tornar onerosos, podendo, neste caso, ser mais econômica a criação destes animais em sistemas de confinamento coletivo.

Eventualmente, podem ocorrer problemas durante o parto, sendo aconselhável manter os animais em observação de sete a dez dias antes da data prevista. Uma alternativa seria a coberta simples, com área de 3 a 4 m² por animal a parir.

Área mínima por animal no modelo baia livre ("Free-stall")					
Categoria dos animais	Comprimento necessário de cocho (m)	Dimensão das baias		Área da baia de descanso (m ²)	Área coberta total (m ²)
		Comprimento (m)	Largura (m)		
Bezerras	0,5	1,5	0,8	1,2	5,0
Novilhas	0,6	1,7	0,9	1,5	6,2
Vacas	0,7	2,3	1,2	2,8	11,5

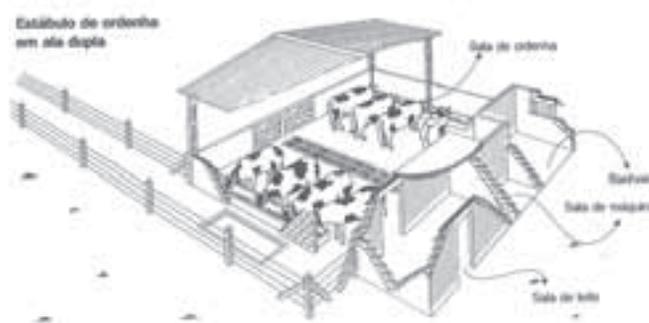
4 – BENFEITORIAS DIVERSAS

O sistema adotado é que define as instalações e, dessa forma, podem ser citadas algumas benfeitorias necessárias ao processo produtivo de leite. Dependendo do sistema de criação, as instalações variam muito. Nas criações semi-intensivas, as benfeitorias mais frequentes são: currais, estábulo, bezerreiro, sala de ordenha, sala de leite, depósito para rações concentradas, salão de preparo dos alimentos volumosos, silos, fenis, galpão para máquinas e equipamentos, esterqueira, banheiro e rouparia, escritório, entre outras.

4.1 – ESTÁBULO DE ORDENHA

Nos modelos de estábulos convencionais, as vacas entram todas de uma vez e recebem os alimentos concentrados e volumosos durante a ordenha, o que exige maior área construída (custo maior) e permanência dos animais no local por mais tempo. Além disso, a limpeza fica mais difícil; há maior possibilidade de contaminação do leite e aumento no custo dos equipamentos utilizados.

No caso de vacas ordenhadas com bezerro ao pé (mestiças de zebu), há necessidade da construção de bezerreiro anexo à sala de ordenha.



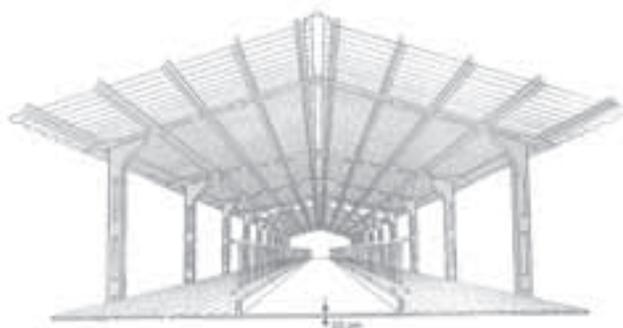
Estábulo de Ordenha em ala dupla

Fonte: Guia de Construções Rurais, vol. 3 – ABCP.

4.2 – GALPÕES DE ESTABULAÇÃO LIVRE

Os galpões de estabulação livre têm, em geral, 3 a 4 m de pé-direito e podem ser de uma ou duas águas. Um modo fácil de construí-los é utilizar estruturas pré-moldadas de concreto. Nesses galpões, o piso de concreto também deve ter 10 cm de espessura e inclinação de 1% (1 cm por metro) no sentido do comprimento e ranhuras superficiais com 1 cm de largura e 2 cm de profundidade a cada 15 cm, feitas com sarrafos de madeira com as mesmas dimensões dos sulcos. Isso evita que os animais escorreguem.

Este galpão é utilizado para o modo de estabulação livre (Alojamento Livre – "Loose-housing" ou Baias Livres – "Free-stall").



Galpão para estabulação livre

Fonte: Guia de Construções Rurais, vol. 3 – ABCP.

4.3 – CURRAL DE ESPERA

Anexo ao estábulo de ordenha, é usado para reunir as vacas antes da ordenha. Nos sistemas intensivos mais modernos de produção de leite, o curral de espera deve ser coberto, para oferecer sombra e maior conforto às vacas. A área necessária por animal é de 2 m² para raças de pequeno porte e 2,5 m² para as de grande porte. O curral de espera deve ter lava-pés logo na entrada, para reduzir a sujeira das patas dos animais vindos do pasto. O lava-pés é um rebaixo do piso, com o comprimento mínimo de 5 m, contendo água. Ele é usado para amolecer e retirar o barro aderido aos cascos dos animais, evitando sujar a sala de ordenha. Deve ser construído com uma profundidade de 20 cm e ter um ralo no fundo, para limpezas periódicas. O fundo e as paredes do lava-pés devem ser revestidos com argamassa de impermeabilização. Além do lava-pés (6,00 x 1,00 x 0,20 m), outros complementos podem fazer parte do curral de espera como: pedilúvio coberto (2,50 x 1,00 x 0,20 m), contendo solução preventiva/curativa de cascos; tronco de vacinações (1,50 m por cabeça); brete pulverizador; balança e embarcadouro.

O curral de espera pode ser construído com as mesmas técnicas recomendadas para o curral de alimentação, embora deva conter somente bebedouro.

4.4 – SALA DE ORDENHA

A ordenha é uma atividade importantíssima nos sistemas de produção de leite. Por isso, as vacas necessitam ficar em lugar limpo e confortável.

Atualmente, a sala de ordenha mais recomendada é a que se destina a lotes menores de vacas, ordenhadas simultaneamente. Dessa forma, entram e saem grupos de vacas (e não todas de uma só vez), reduzindo a área do estábulo e o custo de equipamentos. O número de animais por grupo é estabelecido de acordo com o tamanho do rebanho e a capacidade do sistema de ordenha.

Existem os seguintes tipos de salas de ordenha:

- **Sem fosso, em ala simples** – recomendada para pequenos rebanhos (até 20 vacas). Sua principal vantagem é a utilização de galpões de uma água, pois sua largura, em geral, é de 4 m. O pé-direito deve ter 3 metros, no mínimo;
- **Sem fosso, em ala dupla** - recomendado para rebanhos maiores, com de até 60 vacas (ordenha manual) ou até 100 vacas (ordenha mecânica). A principal vantagem desse modelo é o manuseio de dois grupos na ordenha. Enquanto o primeiro está sendo ordenhado, o segundo é preparado, agilizando o processo. Nesse caso, o galpão é um pouco mais largo (7,6 m). O pé-direito também deve ter 3 metros, no mínimo;
- **Com fosso** - usado para ordenha mecânica, é um modelo mais moderno, que aumenta o conforto e a eficiência do ordenhador. O pé direito deve ter no mínimo 3 metros e fosso de 1,8 m de largura, com profundidade de 0,9 m. Em geral, a largura do galpão é de 6,6 m. O modelo espinha de peixe é o mais usado, porque permite o manejo dos animais em grupos e aumenta muito a eficiência da ordenha. Próprio para

rebanhos com mais de 30 vacas, pode ter uma ou duas alas, permitindo a ordenha em grupos de 3 a 12 animais ao mesmo tempo, dependendo do número de contenções. A sua principal vantagem é o menor tempo gasto por ordenha. Assim, é possível ordenhar mais vacas num determinado período de tempo.



*Sala de ordenha com fossa.
Faz. Chaparral – Santa Maria/RN*



*Piso frisado (antiderrapante)
na entrada de sala de ordenha.
Faz. Chaparral - Santa Maria / RN*

4.5 – SALA DE LEITE

Essa sala é o local onde o leite proveniente da ordenha é filtrado, resfriado e armazenado em temperatura adequada, antes de ser entregue

ao laticínio para beneficiamento. Por isso, a sala de leite precisa estar equipada com pia para limpeza dos utensílios e dispor de espaço para os equipamentos de armazenagem e resfriamento do leite até o momento de transporte para beneficiamento.

A sala de leite deve ter pé direito mínimo de 3 m, laje ou forro e janela para ventilação com tela fina, para evitar a entrada de insetos.



*Sala de leite com tanques de resfriamento.
Faz. Chaparral – Santa Maria/RN*

4.6 – CURRAL DE ALIMENTAÇÃO

O curral de alimentação, usado no sistema semi-intensivo de criação, também serve para descanso dos animais e é constituído por cercas, cochos para volumosos, saleiros e bebedouros.

O seu formato depende do modelo e do comprimento do cocho a ser adotado. Por exemplo, um cocho coberto para volumosos para alimentar 30 animais deve ter comprimento equivalente a 30 vezes 1,2 m (o espaço para cada vaca de leite), ou seja, 36 m.

A área necessária por bovino de pequeno porte no curral de alimentação é de 5 m² e para as raças de grande porte é de 6 m².



*Abrigos em curral de alimentação.
Faz. Chaparral – Santa Maria/RN*

4.7 – BEZERREIRO

Qualquer construção destinada a abrigar bezerros deve evitar os piores fatores de risco de doenças, a saber: o vento, o frio, o calor e a umidade.

Os bezerros novos devem ser alojados isoladamente, evitando-se que tenham contato com as fezes de seus parceiros e permitindo o controle do consumo de alimentos em função do estágio do aparelho digestivo. Os problemas

com diarreias, nas primeiras semanas de vida, aumentam demasiadamente quando se faz a criação em grupos. Contudo, após o desaleitamento (em torno dos três meses), poderão ser usados boxes coletivos, sem dúvida mais econômicos.

O bezerreiro deve ser bastante aberto. Para isso, as paredes laterais poderão ter 1,5 m de altura apenas, o que confere uma quebra das correntes de ar sem impedir uma boa ventilação. As celas individuais deverão ser afastadas das paredes externas, de forma que os bezerros fiquem resguardados das chuvas. O pé-direito deve ser elevado no mínimo 3 m, o que é muito importante para manter a temperatura mais fresca.

Os boxes individuais devem dispor de fixadores nos lados externos, permitindo o encaixe de baldes ou comedouros. Leite, concentrado e feno picado poderão ser fornecidos nestes recipientes. As paredes laterais (onde se colocam os baldes ou comedouros) devem apresentar uma abertura suficiente para a passagem da cabeça do bezerro.

Os baldes ou cochos devem ficar a uma altura de cerca de 50 cm do solo (piso). No caso do uso de mamadeiras para fornecimento de leite, os tetos (bicos das mamadeiras) devem ficar a 1,25 m do piso. No caso da utilização de comedouros, uma boa medida é de 20 cm x 25 cm, com profundidade de 15 cm. O feno pode ser fornecido picado, no cocho, ou inteiro, em manjedouras fixas, nas paredes dos boxes, se o produtor adotar este tipo de volumoso no bezerreiro individual.

O piso do bezerreiro pode ser de cimento rústico, com caimento, para permitir que tanto a urina como as águas de lavagem escoem rapidamente. Estrados de madeira dispensam camas, porém são mais onerosos. O maior conforto para o bezerro, sem dúvida, consiste no emprego de cama. De qualquer maneira, o piso deve ser seco e o mais limpo possível.

As recomendações de medidas para boxes individuais variam bastante; porém, os tamanhos de 1,2 m x 1,5 m a 1,2 m x 1,8 m são convenientes; e o de 1,2 m x 2 m é bastante confortável. (LUCCI, 1989).

O corredor de serviço, quando central, deverá ter 1,20 m de largura. Se forem dois corredores laterais, deve ter 1,0 m cada um. Com um corredor disposto centralmente, os boxes serão inclinados para o centro. De cada lado do corredor se faz uma sargeta de 12,5 cm de largura por 5 cm de profundidade, com uma declividade de 1,4 cm/metro na direção do esgoto. Um rebanho com 50 vacas leiteiras necessitará de, no mínimo, 8 boxes individuais quando os machos não forem criados.

No caso de o piso ser o próprio chão cimentado, ele deverá apresentar uma declividade de 2 cm por metro para o corredor de captação.



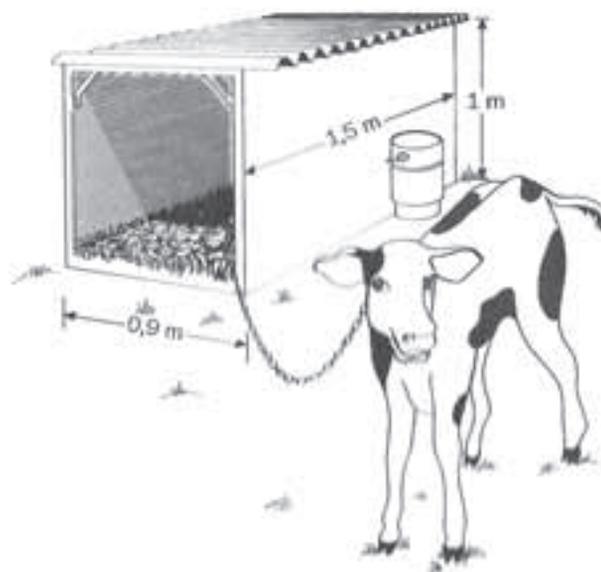
Bezerreiro individual.
Faz. Chaparral – Santa Maria/RN

Os estábulos destinados aos animais mestiços de zebu dispõem, em geral, de bezerreiro anexo à sala de ordenha, para manter os bezerros durante a retirada do leite.

Nos bezerreiros, as baias individuais devem ser orientadas de modo que recebam o sol da manhã, devido aos efeitos benéficos dos raios solares sobre a saúde dos animais. Deste modo, os bezerreiros são projetados com todas as baias individuais do lado leste, as coletivas do lado oeste e a cobertura no sentido nort-sul. (EMBRAPA Gado de Leite, 2003).

Na criação de vacas de maior aptidão leiteira, como a presença do bezerro não é necessária na ordenha, são muito usados também bezerreiros individuais, construídos nos piquetes.

Os bezerreiros individuais, nos piquetes, permitem melhor manejo dos animais, com redução significativa na incidência de doenças. Eles devem ser transportáveis, permitindo sua remoção periódica para outros locais. Por isso, devem ser construídos com materiais duráveis. Chapas de fibrocimento podem ser usadas, com sucesso, como elementos de vedação.



Bezerreiro individual com cobertura de telha de fibrocimento

Fonte: Guia de Construções Rurais, vol. 3 – ABCP.



Bezeireiro coletivo. Faz. Chaparral – Santa Maria/RN

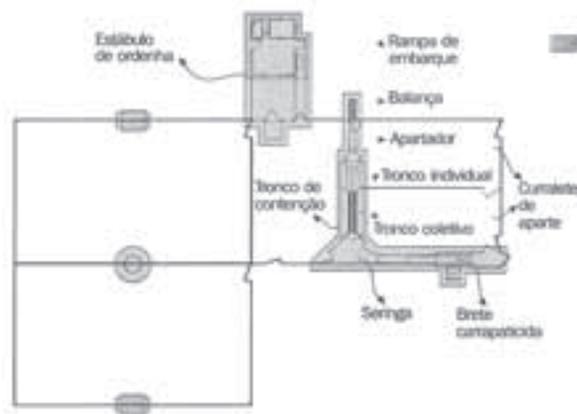
4.8 – CURRAL DE MANOBRA

Curral utilizado para fazer marcação, apartação, embarque e desembarque, curar feridas, vacinar e dar banho carrapaticida. A área necessária por animal nas raças de pequeno porte é de 1,8 m² e para as raças de grande porte é de 2 m².

O curral de manobra é usado tanto para gado de leite como de corte e geralmente contém:

- Curraletes de Aparte – áreas cercadas para separar os animais por categoria;
- Seringa – para conduzir os animais até o tronco de contenção. Ela é formada por duas cercas que se afunilam, em direção ao brete;
- Tronco de Contenção – para imobilização dos animais;
- Apartador – para apartar e conduzir os animais até a rampa de embarque;
- Balança – permite acompanhar o desenvolvimento e o peso dos animais;
- Rampa de Embarque – para embarque e desembarque dos animais em veículos. Deve ter 1,20 m de altura e 3,6 m de comprimento, no mínimo;

- Brete Carrapaticida – facilita o controle dos ectoparasitas e é constituído por: lava-pés, área coberta para pulverização e área de escorrimento do excesso de solução.



Curral de Manobra (planta baixa)

Fonte: Guia de Construções Rurais, vol. 3 – ABCP.



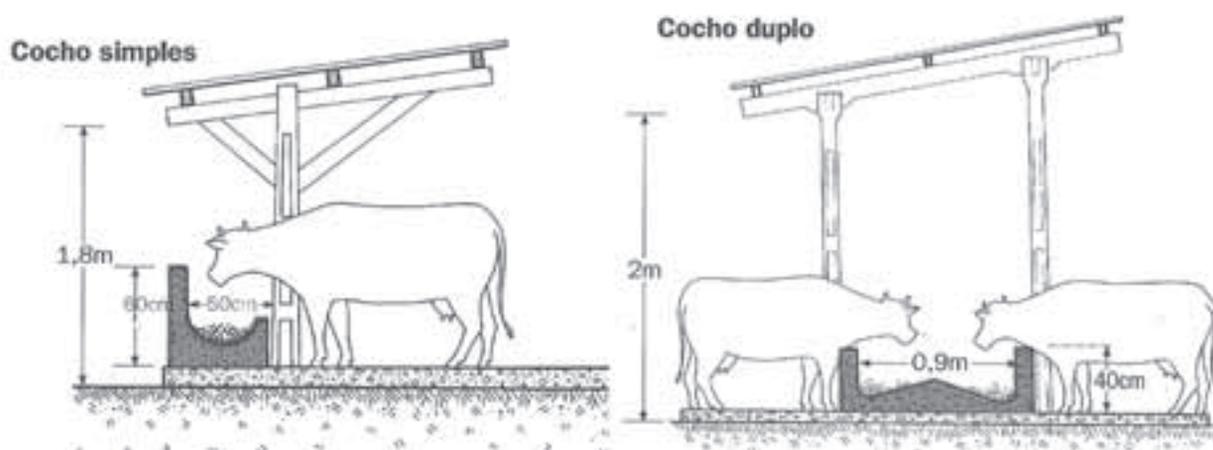
Curral de Manobra.

Fonte: Guia de Construções Rurais, vol. 3 – ABCP.

4.9 – COCHOS (COMEDOUROS)

São utilizados na alimentação dos animais com volumosos ou concentrados. Normalmente, é recomendado espaço disponível por animal de 1,2 a 1,25 m para vacas leiteiras, cuja ordenha é feita sem bezerro; e 1,30 a 1,50 m no caso da ordenha feita com o bezerro ao pé. Os cochos devem ser sempre locados com o comprimento no sentido leste-oeste e com a parte mais baixa da cobertura para o norte, para evitar sol direto sobre os alimentos.

Os cochos podem ser simples (os animais têm acesso apenas por um lado) ou duplos (acesso pelos dois lados).



Cochos para alimentos (simples e duplo)

Fonte: Guia de Construções Rurais, vol. 1 – ABCP.

É indispensável que os cochos tenham uma superfície bem lisa, cantos arredondados e drenos com tampões no fundo, além de um declive de 1% no sentido do comprimento, para facilitar a limpeza.

A cobertura do cocho deve ter altura média de 1,80 m ou mais, de modo a facilitar o trân-

sito de veículos usados no seu abastecimento, dependendo do sistema de criação utilizado. Além disso, é importante utilizar, ao longo do comprimento do cocho e à altura de 1,40 m acima do piso, uma régua de madeira chanfrada; varão de diâmetro 8 a 10 cm; fios de arame ou cordoalhas de aço para evitar que os animais subam no cocho.

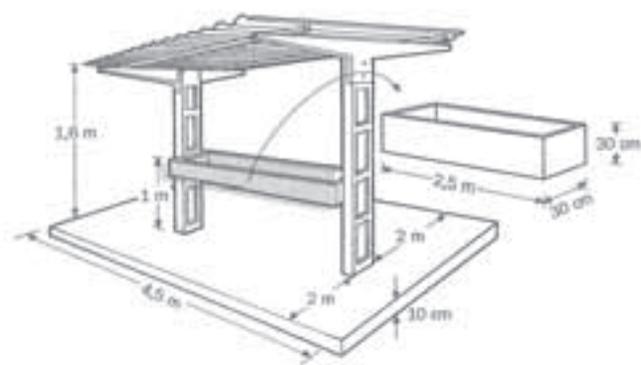


Cocho com varão (para evitar que os animais subam) e cocho revestido com cerâmica. Faz. Chaparral – Santa Maria/RN

4.10 – SALEIROS

Devem ter dimensões que atendam às necessidades de minerais dos animais e características que possibilitem sua limpeza periódica (superfície lisa, cantos arredondados e drenos com tampões no fundo). Uma cobertura também é necessária, para impedir a penetração da água das chuvas, que prejudica a qualidade dos minerais. As dimensões mais recomendáveis são 2,5 m de comprimento, 30 cm de altura e 30 cm de largura.

O acabamento interno dos cochos, tanto para minerais quanto para volumosos, deve ser feito de modo a não sofrer desgastes que o tornem rugoso, causando ferimentos na língua dos animais. Assim, o acabamento pode ser feito com a argamassa mais rica em cimento (traço de 1 kg de cimento, 1,5 kg de areia e 0,5 litro de água). No caso do cocho para minerais, também é recomendável a utilização de pintura à base de epóxi, para garantir maior durabilidade. Alguns criadores revestem os cochos em cerâmica de piso, o que tem grande durabilidade e não provoca traumatismos na língua dos bovinos.



Cocho para Minerais

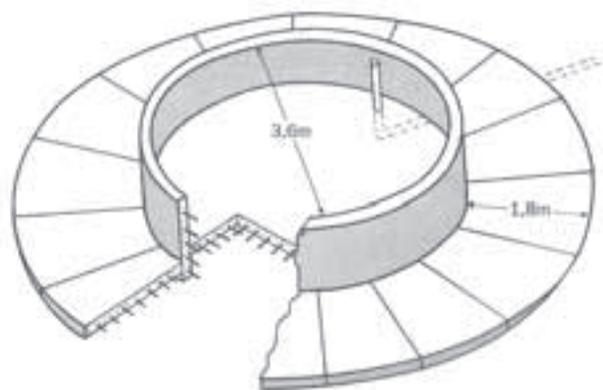
Fonte: Guia de Construções Rurais, vol. 3 – ABCP.

4.11 – BEBEDOUROS

Nas condições de temperaturas mais elevadas, como em grande parte do Nordeste,

recomenda-se que sejam disponibilizados de 40 a 60 litros de água por bovino adulto/dia. Os bebedouros podem ser de dois tipos: para curral (ou estábulo) e para pasto. Em ambos os casos, devem ser dimensionados de acordo com o número de animais que vão se utilizar deles. A altura do bebedouro varia de 60 a 75 cm e o comprimento de acordo com o formato volume de água necessário. Os bebedouros para curral ou estábulo têm, em geral, formato retangular, com largura de 60 a 70 cm. O piso pode ser em tijolo ou concreto, com aproximadamente 5 cm de espessura. A altura deve ser próxima de 0,75 m para os animais adultos e 0,50 m para os bezerros, sendo que o nível da água deve estar, aproximadamente, 10 cm abaixo. O controle do nível da água pode ser feito por boia. O diâmetro do tubo de entrada pode variar entre 3/4" a 1" e o dreno deve ter diâmetro de 2", com registro de gaveta. Os bebedouros podem ter variadas formas. Um dado alternativo para o dimensionamento é considerar 5 cm de comprimento de bebedouro por animal, caso o número de animais seja maior que 20 (vinte).

Os bebedouros para pasto podem ter formato retangular ou circular. Em termos de capacidade, um bebedouro com abastecimento automático (controlado por boia), deverá ter condições de armazenar, permanentemente, pelo menos 50% da necessidade diária média de cada animal. Desta forma, um rebanho de 200 bovinos, consumindo em média 50 l/dia, necessitaria de uma reserva permanente de, pelo menos, 25 litros/animal, o equivalente a 5.000 litros (5 m³). Isto implica na construção de um bebedouro com esta capacidade, acrescida da bordadura mínima de 10 cm de altura para evitar o transbordamento. Nestas condições, um bebedouro circular (por exemplo) teria em torno das seguintes dimensões – 3,6 m de diâmetro e 60 cm de altura. É recomendável construir um piso de concreto com 1,8 m de largura em torno dos bebedouros, para evitar a formação de lama e atoleiros.



Bebedouro e piso de concreto

Fonte: Guia de Construções Rurais, vol. 1 – ABCP.



Bebedouro na Fazenda Chaparral – Santa Maria/RN

Consumo médio diário de água	
Animais jovens	20 litros
Bovinos Adultos	50 litros
Limpeza do curral de alimentação, curral de espera e sala de ordenha	3 litros por m ² de área concretada
Limpeza dos tetos na sala de ordenha	1 litro por vaca ordenhada

Para garantir o abastecimento de água, também deve ser considerada uma reserva de emergência, para uso em casos de picos de consumo, estiagens, aumento do rebanho, possibilidade de interrupção por problemas de bomba d'água etc.

Por exemplo, numa propriedade com 40 vacas em sistema semi-intensivo, o consumo diário

4.12 – RESERVATÓRIOS DE ÁGUA

São importantes para garantir o abastecimento de água para a exploração. As suas dimensões dependem das necessidades da propriedade e do sistema de limpeza utilizado nos diferentes setores da exploração. Nas condições de temperaturas elevadas do Nordeste, convém calcular o consumo médio diário de 50 litros por bovinos adultos, durante todo o ano. Uma variação média entre 40 e 60 litros/animal/dia, dependendo de vários fatores ambientais e de manejo, tais como condições climáticas, sombreamento, distâncias a percorrer, teor de umidade dos alimentos (volumosos e concentrados), horários de pastejo e de alimentação no cocho, volume de produção diária de leite, padrão racial e categoria animal, entre outros.

de água pelos animais será de 40 x 50 litros/dia, ou seja, 2.000 litros. Considerando que o curral de alimentação tenha área de 240 m², o curral de espera, 50 m² e a sala de ordenha, 110 m², a área de limpeza diária será de 400 m², consumindo 400 x 3 litros/dia, ou seja, 1.200 litros. Há ainda a água necessária à limpeza dos tetos: 80 litros, considerando duas ordenhas diárias. No total, o consumo diário

previsto só para animais em lactação será de 3.280 litros. Se o restante do rebanho (jovens e adultos) corresponde a 40 animais adultos, o consumo diário destes seria de 2.000 litros, totalizando, em média, 5.280 litros/dia. Por medida de segurança, deverá haver água armazenada para, no mínimo, 3 dias, ou seja, um total aproximado de 15.000 litros.

4.13 – SILOS

Os silos forrageiros devem ser construídos próximos aos locais de alimentação, permitindo maior facilidade e rapidez no fornecimento de silagem aos animais, sem interferir nas atividades de manejo. Os modelos de silos mais usados são os do tipo superfície e trincheira.

Os silos de superfície podem ficar próximos às áreas de produção da forragem ou de arcaçoamento dos animais, sem necessidade de construções rurais. Esses locais, preferencialmente, devem apresentar um pequeno declive e não estarem sujeitos ao encharcamento. No dimensionamento do silo de superfície, deve considerar-se sua largura entre 5,0 a 5,5 m. O comprimento varia em função do volume de forragem que se deseja armazenar. Não é recomendável construir silos muito grandes. Em termos referenciais, um silo construído com 13 m de comprimento, 5 m de largura e 1,5 m de altura proporciona armazenamento de 50 toneladas de silagem.

A lona plástica utilizada deve ter uma espessura mínima de 200 micra e deve ser estendida, cobrindo toda a extensão do silo, com uma sobra de, pelo menos, 0,5 m em todos os lados para facilitar sua fixação na valeta, que é feita em volta do silo, com 15 cm de largura por 20 cm de profundidade.

O silo trincheira é um dos mais conhecidos e é o que promove melhor compactação da forragem. Os terrenos mais inclinados facilitam a sua construção. O tamanho do silo é calculado com base no consumo diário médio de 15 a 20 kg de silagem/animal adulto semiconfinado

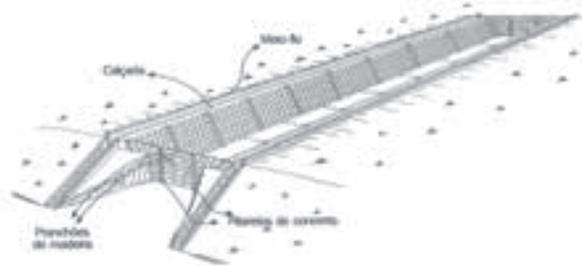
e de 30 kg em confinamentos exclusivos e, também, no período de suplementação. Esse silo apresenta, em média, uma densidade do material ensilado da ordem de 500 kg/m³ e perdas médias de 10%. (LIMA, 2008).

Exemplo de cálculo do volume de silagem a ser produzido para atender às necessidades de 30 vacas durante 150 dias e um consumo de 20 kg/animal/dia:

$$30 \times 150 \times 20 = 90.000 \text{ kg} = 90 \text{ toneladas}$$

Essa quantidade poderá ser armazenada em um único silo ou em dois menores (o que é mais recomendável), com 45 toneladas de silagem cada.

Recomenda-se o revestimento das paredes e pisos do silo trincheira, por proporcionar o armazenamento mais apropriado da forragem e por evitar maiores perdas por infiltração de água das chuvas. O revestimento deve ser feito com materiais de boa qualidade, resistentes à ação do tempo e à trepidação gerada por tratores e carretas transportadoras de forragens.



Silo Trincheira com uma rampa

Fonte: Guia de Construções Rurais, vol. 1 – ABCP.



Silo Trincheira com duas rampas

Fonte: Guia de Construções Rurais, vol. 1 – ABCP.

Para se calcular a capacidade de armazenamento de um silo (trincheira ou de superfície) procede-se da seguinte forma: multiplica-se a largura média (largura no topo + largura no fundo / 2) pela altura e pelo comprimento, tendo-se o volume (m³). Cada m³ de silagem armazena, em média, 500 quilogramas. Então, um silo com capacidade de 100 m³ armazenará, em média, 50 toneladas de silagem.

Com a expansão do uso do silo de superfície, a utilização do silo trincheira diminuiu muito, sobretudo, em termos de novas construções. Nas condições ambientais do semiárido nordestino, o silo de superfície conserva muito bem a forragem e evita gastos com construção de silos trincheiras.



Silo de Superfície – escavação para colocação da lona

4.14 – FENIS

Os galpões para armazenamento do feno devem ter dimensões que permitam o acondicionamento dos fardos e a circulação para carga e descarga. Os galpões podem ser totalmente fechados, nas laterais, ou semiabertos, o que exige muito cuidado para evitar incêndios e outras ocorrências diversas no material armazenado. No caso de não possuírem paredes laterais elevadas, os fenis deverão ter beirais de, no mínimo, 1 m de largura. Os fardos, em geral, têm 30 cm de altura, 40 cm de largura e comprimento de até 1 m, podendo ser empilhados até 4 m de altura.

O tamanho do galpão é calculado considerando-se um consumo diário médio de 6 kg de feno por animal por dia. Por exemplo, um rebanho de 70 vacas consome cerca de 420 kg de feno por dia (6 kg por animal por dia x 70 animais). Como cada fardo pesa cerca de 15 kg, são precisos 28 fardos para alimentar o rebanho diariamente. Num período de 6 meses, serão necessários cerca de 5.000 fardos ou 600 m³ (0,12 m³ por fardo x 5.000 fardos). Assim, um galpão com 12,5 m de largura, 15 m de comprimento e 4,5 m de altura será suficiente para acomodar esse total de fardos, levando em conta também as ruas de circulação.



Fenil (galpão para armazenar feno)

Fonte: Guia de Construções Rurais, vol. 3 – ABCP.

Quando o feno não é enfardado, embora possa ser armazenado (após a compactação, com os pés, em sucessivas camadas), a capacidade de armazenagem do fenil diminui muito (até 50 % ou mais), dependendo da densidade que possa ser dada ao material. Se o feno é picado, (geralmente quando oriundo de forrageiras de caules grossos, o que é comum no Nordeste), o material poderá ser armazenado solto ou ensacado. Esta última forma aumenta muito a capacidade de armazenamento, se comparada com a do feno solto.

Qualquer que seja a forma de estocagem do feno (enfardado ou não) é necessário deixar espaços para circulação do ar dentro do fenil.

Nem sempre é possível e/ou necessário construir galpões (fenis) para armazenar o feno.

Outras instalações (como depósitos comuns, casas, estábulos etc) que estejam desocupadas poderão ser utilizadas, pelo menos temporariamente, para armazenar este material, poupando recursos para outros investimentos.

4.15 – SECADOR SOLAR

O secador solar é de grande utilidade para o processo de desidratação da forragem na prática da fenação de forma simples e rápida, sendo muito importante a utilização, principalmente, pelos pequenos produtores rurais.

Entre as espécies forrageiras indicadas para a produção de feno triturado (picado) e desidratado no secador solar, destacam-se aquelas de maior porte, caules ou ramos grossos e as que apresentam dificuldades no processo de secagem quando expostas ao sol na forma inteira, como o capim elefante, os sorgos granífero e forrageiro, o milheto, o sorgo sudanense, milho, maniva da mandioca e a própria raiz, a maniçoba, leucena, feijão guandu, assim como diversas forrageiras nativas arbustivas e herbáceas que, processadas no período chuvoso, ainda possibilitam uma rebrota rica para ser consumida.

O secador de tamanho médio apresenta as seguintes medidas: 100 m² de área útil (10 m de comprimento por 10 m de largura), com uma mureta de 0,2 m e uma entrada em uma das laterais de 2,5 m. Em média, são produzidos 200 kg de feno em 100 m² de secador a cada dois dias de fenação.



Secador solar – opção para pequenos produtores rurais

Fonte: EMPARN, 2008.

4.16 – SALA DE MÁQUINAS

A sala de máquinas é construída para abrigar vários equipamentos, como bombas, compressores, motores, entre outros. Ela deve ser bem ventilada para dissipar rapidamente o calor gerado pelas máquinas. O tamanho da sala depende dos equipamentos a serem usados.

4.17 – SALÃO / DEPÓSITO DE RAÇÃO

Próximo ao estábulo, deverá ser construído um espaço próprio para o preparo das rações. Nessa construção, deverá haver uma área fechada, onde serão armazenados os alimentos concentrados – farelos, grãos, complexos minerais e outros ingredientes das misturas. Nessa área fechada, poderão ser instalados os moinhos de grãos e os misturadores de rações.

Em salão anexo, deverão ser instaladas as máquinas para picagem/trituração dos volumosos diversos, verdes e/ou fenados. O salão deverá ser amplo e ventilado para receber e estocar, por algumas horas, os volumosos verdes e fenados, e, ainda, servir de depósito temporário de raízes e tubérculos (como mandioca e batata-doce), até o momento da trituração/distribuição aos animais.

O salão/depósito de ração deverá ter portas/portões amplos (para entrada de carroças, carroções e veículos), piso e reboco das paredes muito resistentes, além de ser bem iluminado e ventilado. Em termos de estrutura (dependendo da dimensão da criação) poderá ser semelhante à do fenil.

4.18 – GALPÃO/DEPÓSITO PARA MÁQUINAS, VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS

É uma instalação de grande importância para abrigar veículos, máquinas, motores, equipamentos e ferramentas diversas, além de outros insumos relacionados com a rotina de ativida-

des do estabelecimento leiteiro. No galpão/depósito deve ser destinado um espaço de fácil acesso para instalação de uma oficina para diversos fins – borracharia, mecânica, serviços em ferro e madeira etc. Sua construção é semelhante à do fenil (4.14), largo e alto, de modo a possibilitar a circulação de máquinas e equipamentos maiores; preferencialmente, fechado, com piso resistente e amplo portão.

4.19 – ESTERQUEIRA

A esterqueira é uma benfeitoria que permite a fermentação do esterco, diminuindo o seu poder poluidor e possibilitando seu posterior aproveitamento como fertilizante em culturas as mais diversas, inclusive forrageiras (capineiras e pastagens).

Há vários modelos de esterqueiras. A diferença básica, entre elas, está na forma dos dejetos utilizados: líquidos ou sólidos. Qualquer que seja o modelo, o local para sua construção deve ficar afastado, no mínimo, 50 m do estábulo e de 200 m de residências, para evitar transtornos causados pela proliferação de moscas e pelo odor desagradável.

Ter um local adequado para colocar o esterco (e outros materiais orgânicos) para fermentar ("curtir") não é opcional, é, antes de tudo, uma questão de higiene e de economia.

Nem sempre se pode fazer de imediato uma esterqueira. Porém, pode-se restaurar e readaptar algumas instalações ociosas (como silos trincheiras, pocilgas etc.), tornando-as funcionais e adequadas ao manejo racional dos estercos e semelhantes.

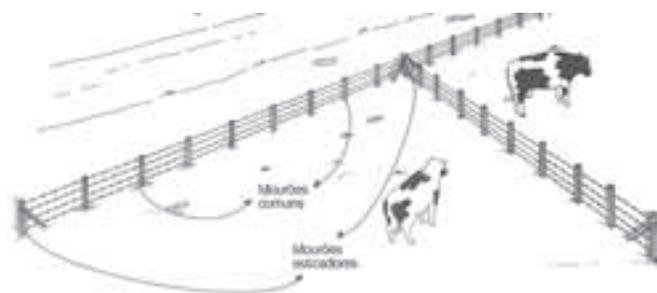
4.20 – CERCAS

As cercas para piquetes, pastos ou capineiras utilizam mourões comuns e mourões esticadores. Nessas cercas, em geral, é usado o arame liso ou o farpado. Os mourões e estacas podem ser de madeira (natural ou serrada) e/ou de concreto (pré-moldados).

Os mourões comuns e esticadores a serem usados devem ter ranhuras, para facilitar a amarração do arame farpado, ou furos para passagem do arame liso.

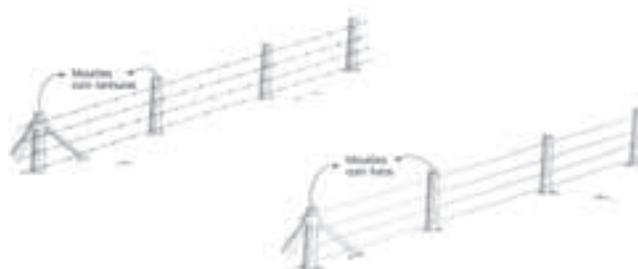
Os mourões pré-moldados de concreto são fabricados em formatos que afinam da base para o topo. Isto porque os esforços a que têm de resistir são maiores na base e menores no topo. Com isso, há economia de material e de custos.

Se o terreno for montanhoso, com travessias de valas e córregos, o mais recomendável é o arame farpado. Se o terreno for plano, o arame liso pode ser o melhor e mais econômico.



Cercas (mourões comuns e esticadores)

Fonte: Guia de Construções Rurais, vol. 3 – ABCP.



Cercas (mourões com ranhuras e furos)

Fonte: Guia de Construções Rurais, vol. 3 – ABCP.

Outra opção é a cerca eletrificada e arame liso. Além de ter custo de implantação mais baixo, ela não machuca os animais (como no caso da cerca de arame farpado) e facilita a manutenção de pastagens, pois o arame liso pode ser facilmente retirado, possibilitando roçadas e adubações. Nesse tipo de cerca, não há necessidade de serem usados mourões esticadores, pois os animais temem tocar

o arame eletrificado. Assim, devem ser usados mourões comuns, de 1,5 m de comprimento, com ranhuras para facilitar a amarração do arame liso que vai ser eletrificado.

As fontes de energia mais usadas são a bateria de 12 volts ou a rede de luz local (110 volts ou 220 volts). Deve ser utilizado também um "eletrificador", que modifica a energia de alimentação. Assim, ao tocar o fio da cerca, o animal recebe apenas um choque inofensivo.

A cerca eletrificada nunca deve ser ligada diretamente à rede de luz da propriedade, pois o choque, sem a utilização do eletrificador, pode ser mortal.

Para que o choque funcione adequadamente, é necessário que a energia elétrica feche o circuito saindo do eletrificador, percorrendo a cerca, passando pelo animal, indo ao solo e voltando ao aparelho pelo polo "terra".



Cerca eletrificada (de arame liso)

Fonte: Guia de Construções Rurais, vol. 3 – ABCP.

4.20.1 – Cercas de currais de alimentação e espera

Estas cercas podem ser construídas com mourões de madeira ou pré-moldados de concreto, dotados de furos para passagem do arame de aço ou cordoalhas. Essas cercas utilizam mourões intermediários e mourões de canto (ou mourões de cruzamento). Os mourões intermediários são colocados a cada 2,5 m, no máximo. Os mourões de canto são utilizados nas esquinas e cruzamentos e devem ser mais reforçados.



Cerca com mourões de canto e intermediários

Fonte: Guia de Construções Rurais, vol. 3 – ABCP.

4.20.2 – Cercas de currais de manobra

As cercas em currais de manobra devem ter altura em torno de 1,80 m (para bovinos leiteiros pode ser de 1,70 m) porque os animais ficam contidos em espaço menor.

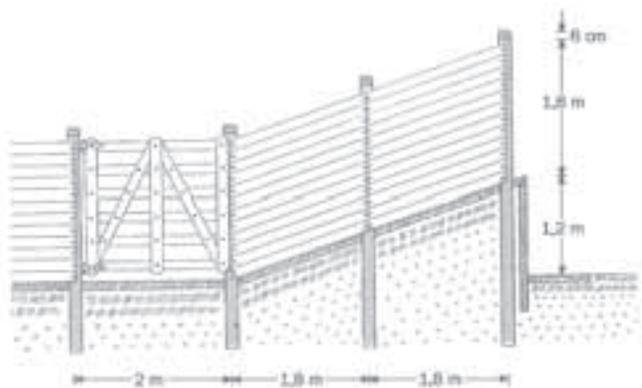


Curral de Manobra

Fonte: Guia de Construções Rurais, vol. 3 – ABCP.

Os mourões poderão ser de madeira de boa qualidade ou de concreto. Nas áreas de tronco de contenção, apartador, balança e rampa de embarque, além de serem mais reforçados, deverão ter, no topo, uma peça (de madeira ou de concreto) para travamento e segurança.

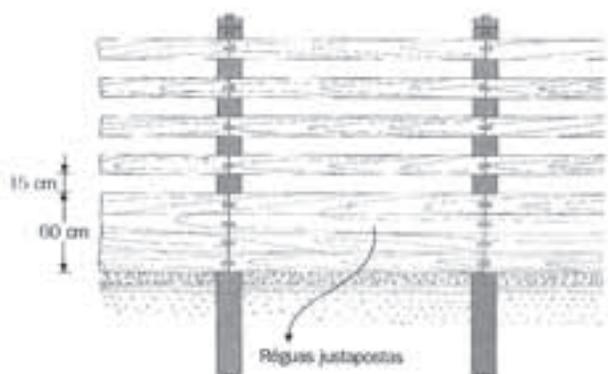
O espaçamento entre os mourões é variável, de acordo com as partes do curral de manobra. Nos curraletes, por exemplo, o espaçamento deve ser de, no máximo, 2 m.



Rampa de Embarque (com detalhe de distâncias e altura dos mourões)

Fonte: Guia de Construções Rurais, vol. 3 – ABCP.

Os mourões (de cercas para currais de manobra) devem ser enterrados a uma profundidade mínima de 80 cm. Depois de apumados, os mourões devem ter suas covas muito bem compactadas com o solo, deixando-se os 10 últimos centímetros para serem preenchidos com o próprio concreto usado no piso.

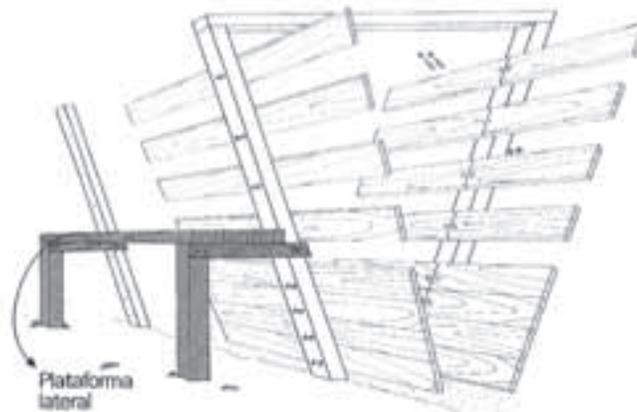


Seringa (detalhes da distância das réguas)

Fonte: Guia de Construções Rurais, vol. 3 – ABCP.

Para facilitar a condução dos animais pelo corredor de serviço, é recomendável usar réguas de madeira de 15 cm x 3,5 cm, parafusadas na face interna dos mourões. O espaçamento entre as réguas é, geralmente, de 15 cm. No entanto, na seringas e no tronco (ou brete), elas são fixadas justapostas na parte de baixo, até a altura de 60 cm. No apartador, na balança e na rampa de embarque, é recomendável que as réguas sejam todas justapostas.

No tronco (ou brete) é necessário construir uma plataforma do lado externo para facilitar as tarefas dos manejadores.



Tronco (com plataforma lateral)

Fonte: Guia de Construções Rurais, vol. 3 – ABCP.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Além das instalações antes referidas, outras poderão ser necessárias, dependendo da intensidade e da diversidade das operações praticadas no estabelecimento leiteiro. O importante é que sejam construídas e/ou readaptadas, necessariamente, aquelas imprescindíveis para o bom funcionamento da atividade. Nada de exageros no que se refere ao número e às áreas das instalações e, principalmente, em termos de luxo.

Sempre que se pretenda construir e/ou readaptar instalações, deve-se planejar bem o quê e quando fazer, com calma e conhecimento técnico, tendo-se em mente alguns critérios básicos: custo, funcionalidade, segurança, conforto ambiental, localização, durabilidade e beleza, entre outros.

Outro aspecto que deve ser muito bem avaliado é em quê investir prioritariamente. São comuns estabelecimentos leiteiros dotados de muitas instalações caras e, não raras vezes, ociosas; porém, faltando o básico – por

exemplo: a produção suficiente de alimentos, principalmente volumosos de boa qualidade.

Há uma tendência generalizada para construir-se prédios. No entanto, se investe pouco na formação e manejos corretos de pastagens e capineiras, assim como em ensilagem e fenação. Outro exemplo é o que se refere aos grandes investimentos na construção de abrigos para os animais, quando boa parte das necessidades poderia ser atendida com a preservação e/ou cultivo de árvores nas pastagens e em torno das instalações.

Finalmente, convém lembrar que, durante o planejamento, não se podem deixar de considerar alguns aspectos técnicos que possibilitem, se necessárias, futuras modificações nas instalações, evitando-se demolições e/ou ociosidade. As construções moduladas, em áreas mais amplas, contribuem muito para a expansão natural e menos onerosa das instalações, com o progresso do estabelecimento leiteiro.

6 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland. **Guia de construções rurais** – à base de cimento. Benfeitorias de uso geral. São Paulo. Vol. 1, s. d. Disponível em: www.abcp.org.br. Acesso em: 23 jun. de 2009.

ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland. **Guia de construções rurais** – à base de cimento. Benfeitorias para Bovinocultura. São Paulo. Vol. 3, s. d. Disponível em: www.abcp.org.br. Acesso em: 23 jun. de 2009.

CAMPOS, A. T.; KLOSOWSKI, E.S.; CAMPOS, A. T. de . **Construções para gado de leite: instalações para novilhas**, 2006. Disponível em: www.infobibos.com/artigos/zootecnia/consleite . Acesso em: 12 jun. 2009.

EMBRAPA Suínos e aves, **Sistema de Produção 2**. Brasília, 2001.

EMPARN – Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte. **Reservas estratégicas de forragem: uma alternativa para melhorar a convivência dos rebanhos familiares com a seca**. Série Circuito de Tecnologias para Agricultura Familiar, vol. 1, Natal: 2006, 83 p.

LIMA, G. F. da C. **Reservas estratégicas de forragem para bovinocultura leiteira potiguar**. Natal: EMPARN, 2008. 28 p.

LUCCI, C. S. de. **Bovinos leiteiros jovens**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1989, 318 p.

NOBRE, F. V. **Manejo de bovinos leiteiros em regiões tropicais**. Natal: EMATER, 1984, 76 p.

RIBEIRO, S. D. de A. **Caprinocultura: criação racional de caprinos**. São Paulo: Nobel, 1997, 318p.

SOUZA, C. F. de. **Instalações para gado de leite**. Viçosa: UFV, 2004.



Pardo Suíço / Holandês / Guzerá / Nelore. Fazenda Inhandu. Poço Branco/RN



Holandês / Zebu. Granja Santana. Monte Alegre/RN

ORDENHA HIGIÊNICA

Graziela de Paiva Medeiros Souza¹

1 – INTRODUÇÃO

O papel do leite na natureza consiste em nutrir e proporcionar proteção imunológica para o mamífero jovem. O leite tem sido uma fonte de alimento para os seres humanos desde os tempos pré-históricos; quer seja ele de origem humana, de gado bovino, de búfalas, ovelhas etc.

Os primeiros registros relativos ao emprego de leite de origem animal como alimento humano datam dos primórdios da domesticação de animais. O leite de vaca foi, inicialmente, empregado como alimento humano no Oriente Médio. Vacas e ovelhas foram domesticadas, nessa região, entre 9000 e 8000 a.C.

O leite e seus derivados desempenham um papel nutricional importante para o homem, particularmente nos primeiros anos de vida, uma vez que fornecem proteínas, carboidratos, gorduras e sais minerais necessários ao desenvolvimento do organismo. Sabe-se que um litro de leite por dia supre todas as necessidades proteicas de crianças com até seis anos de idade e mais de 50% do conteúdo de proteínas requisitado pelos adultos. É de se esperar, portanto, uma grande preocupação em assegurar a integridade e a qualidade intrínseca do leite e dos produtos lácteos, destinados ao consumo humano. A qualidade do leite assume destacada importância, também, sob o ponto de vista de Saúde Pública.

No Brasil, embora não existam estatísticas disponíveis sobre o assunto, são frequentes os casos de doenças associadas ao consumo de leite cru ou de derivados produzidos com leite contaminado com microrganismos patogênicos.

Contribui para isto, entre outras causas, o fato de mais de 44% do leite consumido no País ser proveniente do mercado informal (ANUÁRIO MILKBIZZ,

1999), ou seja, comercializado sem qualquer tratamento térmico ou controle laboratorial (FAGUNDES & OLIVEIRA, 2004).

2 – A LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

A legislação brasileira que primeiro trata da qualidade do leite é o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA, de 29 de março de 1952, segundo o qual: “Entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas saudáveis, bem-alimentadas e descansadas.

Considera-se leite normal o produto que apresente:

- Caracteres normais;
- Teor de gordura mínimo de 3% (três por cento);
- Acidez em graus Dornic entre 15 e 20 (quinze e vinte);
- Densidade a 15 °C (quinze graus centígrados) entre 1.028 (mil e vinte e oito) e 1.033 (mil e trinta e três);
- Lactose – teor mínimo de 4,3 (quatro e três décimos por cento);

¹ Médica Veterinária, COOPAGRO. E-mail: grazielaveterinaria@yahoo.com.br

- Extrato seco desengordurado - mínimo 8,5% (oito e cinco décimos por cento);
- Extrato seco total - mínimo 11,5% (onze e cinco décimos por cento);
- Índice crioscópico mínimo de -0,55° C (menos cinquenta e cinco graus centígrados);
- Índice refratométrico no soro cúprico a 20 °C (vinte graus centígrados) e não inferior a 37° (trinta e sete graus) Zeiss”.

Devido às exigências do mercado consumidor e à necessidade de se produzir cada vez com mais qualidade, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, em 18 de setem-

bro de 2002, publicou a Instrução Normativa Nº 51 que “Aprova os Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do Leite tipo B, do Leite tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel”. E expede, ainda, instruções para monitoramento da qualidade do leite.

Em relação à Instrução Normativa Nº 51, ressalta-se a importância do estabelecimento de requisitos microbiológicos, físicos, químicos, de CCS e de resíduos químicos, além de impor prazos de vigência para a adequação da produção de leite. Tais requisitos e prazos estão apresentados na tabela seguinte:

Índice medido (por propriedade rural ou por tanque comunitário)	Até 01.07.2005 Regiões: S/SE/CO até 01.07.2007 Regiões: N/NE	De 01.07.2005 até 01.07.2008 Regiões: S/SE/CO De 01.07.2007 até 01.07.2010 Regiões: N/NE	A partir de 01.07.2008 até 01.07.2011 Regiões: S/SE/CO a partir de 01.07.2010 até 01.07.2012 Regiões: N/NE	A partir de 01.07.2011 Regiões: S/SE/CO a partir de 01.07.2012 Regiões: N/NE
Contagem Padrão em Placas (CPP), expressa em UFC/mL Método FIL 100 B: 1991	Máximo 1,0 x 10 ⁶	Máximo 1,0 x 10 ⁶	Máximo de 7,5 x 10 ⁵	Máximo de 1,0 x 10 ⁵ (individual) Máximo de 3,0 x 10 ⁵ (leite de conjunto)
Contagem de Células Somáticas (CCS), expressa em CS/mL Método FIL 148 A : 1995	Máximo 1,0 x 10 ⁶	Máximo 1,0 x 10 ⁶	Máximo de 7,5 x 10 ⁵	Máximo de 4,0 x 10 ⁵
Pesquisa de Resíduos de Antibióticos/outros Inibidores do crescimento microbiano: Limites Máximos previstos no Programa Nacional de Controle de Resíduos – MAPA.				
Temperatura máxima de conservação do leite: 7°C na propriedade rural/tanque comunitário e 10°C no estabelecimento processador.				
Composição Centesimal: Índices estabelecidos na Tabela 1 do presente RTIQ. Métodos Analíticos de Referência: Matéria Gorda, g /100 g (FIL 1 C: 1987); Extrato seco desengordurado, g/100 g (FIL 21 B:1987); Índice Crioscópico (FIL 108 A: 1969); Proteínas, g /100g (FIL 20 B:1993).				
Prazos de vigência Leite tipo C, Cru ou Pasteurizado, conforme descrito em RTIQ específico:			Até 01.07.2005, nas Regiões: S/SE/CO e até 01.07.2007, nas Regiões: N/NE.	

Fonte:Instrução Normativa Nº 51 (IN – 51), MAPA, 2002.

Além desses parâmetros, a Instrução Normativa N° 51 também dispõe sobre a sanidade do rebanho, que inclui controle de parasitoses, mastites, brucelose e tuberculose e controle zootécnico dos animais.

Assim, a Instrução Normativa N° 51 se coloca como um “divisor de águas”, antes da qual a produção leiteira brasileira seguia sem orientação técnica-qualitativa, preocupada apenas com o aumento da produtividade. E depois dela, apesar de ainda não termos a produção leiteira com a qualidade necessária, observam-se os esforços e preocupações em buscar, tecnicamente, soluções que possibilitem uma produção quantitativa e qualitativamente melhor.

3 – CONTAGEM BACTERIANA TOTAL E CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS

Os parâmetros de Contagem Bacteriana Total (CBT) e de Contagem de Células Somáticas (CCS) são as principais ferramentas que orientam sobre a situação sanitária dos rebanhos, as práticas de ordenha e armazenagem do leite.

Dentre os parâmetros utilizados como indicadores da qualidade do leite, encontra-se a Contagem Bacteriana Total (CBT). A contaminação bacteriana no leite tem efeito negativo na manutenção da qualidade do produto, no sabor, no período de armazenamento, na segurança alimentar (principalmente em leite não pasteurizado). A contagem bacteriana do leite está ligada a fatores internos, como a presença de mastites, e externos, como as condições gerais de manejo e higiene na ordenha.

As condições de manejo e higiene na ordenha têm um papel fundamental na contagem bacteriana do leite. O primeiro item importante, no manejo geral de uma propriedade, é a situação de higiene dos tetos dos animais ordenhados. A pele dos tetos pode abrigar bactérias principalmente do ambiente, tornando-se fonte de contaminação do leite. O

equipamento de ordenha pode, também, se tornar uma importante fonte de contaminação do leite, quando não recebe adequada limpeza e desinfecção.

Outro item é o resfriamento do leite, que, quando inadequado, tem um impacto profundo na sua contaminação. Leite a 4,5 °C pode apresentar contagem bacteriana 15 vezes menor que o mesmo leite armazenado a 15,5 °C, depois de 12 horas de armazenamento.

As células somáticas são estruturas de defesa do organismo que, devido à presença de patógenos na glândula mamária, migram para o interior desta, a fim de combatê-los. Desse modo, a contagem de células somáticas (CCS) no leite indica o estado sanitário do úbere.

A contagem de células somáticas (CCS) do leite consolidou-se como um dos mais importantes indicadores de saúde da glândula mamária e de qualidade, nos principais países produtores de leite. Os limites legais para a CCS do leite de consumo variam entre os países, como por exemplo: 400.000 cél./ml para a Comunidade Europeia, Austrália e Nova Zelândia; 500.000 cél./ml para o Canadá e 750.000 cél./ml para os EUA. Em relação ao Brasil, a partir de julho/2008 passou a vigorar o limite de 750.000 cél./ml para as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste e de 1.000.000 cél./ml para o Norte e Nordeste.

Ainda existem poucos dados sobre a Contagem de Células Somáticas no leite no Brasil. Dados do Laboratório de Fisiologia da Lactação da ESALQ-USP revelaram, em amostras de leite dos Estados de São Paulo e Minas Gerais, uma média de 641.000 cél./mL, de dezembro de 1996 a julho de 1998. Dados mais recentes, apresentados no III Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite, em setembro de 2008, do Laboratório de Qualidade do Leite da Embrapa Gado de Leite (que entre 01.07.2005 e 30.06.2006 analisou 91.618 amostras de leite de rebanho para determi-

nação dos componentes e CCS) apresentou média geométrica para a CCS dos rebanhos de 348.000 células/ml.

A elevada contagem de células somáticas está diretamente relacionada com a presença de mastite subclínica nos rebanhos, acarretando o aumento da contagem bacteriana total e alterações na composição do leite. Segundo Bueno *et al.* (2005), em pesquisa realizada em rebanhos no Estado de Goiás, a elevação da contagem de células somáticas está relacionada à redução das concentrações de proteína, lactose e sólidos totais no leite. Machado *et al.* (2000), pesquisando amostras de leite de tanques dos Estados de São Paulo e Minas Gerais, concluiu que tanques com CCS mais alta apresentaram maior porcentagem de gordura, menor de proteína e lactose e igual de sólido totais. As mudanças significativas nas concentrações dos componentes do leite ocorreram a partir de 1.000.000 cél./ml para gordura e 500 mil cél./ml para proteína e lactose.

Depois de secretado pelos alvéolos mamários, na cisterna do úbere, o leite pode ser contaminado por microrganismos de três principais fontes: de dentro da glândula mamária, da superfície exterior do úbere e tetos e da superfície do equipamento e utensílios de ordenha e tanque. Desta forma, a saúde da glândula mamária, a higiene de ordenha, o ambiente em que a vaca fica alojada e os procedimentos de limpeza do equipamento de ordenha são fatores que afetam diretamente a contaminação microbiana do leite.

Assim, as únicas formas de manter-se controlados os índices de contagem bacteriana e de células somáticas são: realizar uma ordenha higiênica e ter um acondicionamento e resfriamento eficientes do leite até sua chegada à indústria.

4 – ORDENHA HIGIÊNICA

O objetivo da ordenha higiênica é ordenhar completamente os animais, sem prejudicá-

los, a fim de obter um leite são, com a menor carga bacteriana possível, o que garantirá uma matéria-prima de qualidade para a indústria láctea e, assim, um produto de boa qualidade ao consumidor. O principal controle de qualidade do leite é feito na ordenha.

Falar em “não prejudicar os animais” refere-se à redução, ao máximo, do risco de contrair infecções, o que, além de manter a sanidade dos úberes, é fundamental para a qualidade do leite.

Assim, deve-se estar atento para que a principal porta de entrada de infecções é o esfíncter do teto, e que o momento em que a vaca está mais susceptível é quando ele se encontra aberto, ou seja, durante a ordenha e nos primeiros 30 minutos após esta. Por isso, é importante adotar boas práticas para que ele se mantenha íntegro.

A contaminação inicial do teto pode ocorrer se o ambiente onde o animal deita estiver contaminado; se as mãos do operador ou teteira estiverem, também, contaminados ou se o próprio teto possuir rachaduras ou feridas. Existe uma relação direta entre lesões nos tetos e incidência de mastite. Menos de 20% dos animais devem apresentar qualquer um dos tetos com lesões.

Estábulos e currais de espera sujos são partes de um ambiente inadequado. Se o meio recebe uma manutenção precária, aumenta drasticamente o número de microrganismos causadores de mastites, que estarão colonizando a superfície dos tetos. Por isso, a higiene do ambiente, com a remoção constante de matéria orgânica (fezes, restos de alimentos, lixo), é necessária para a redução de doenças e menor desafio sanitário, sendo condição fundamental para uma ordenha higiênica.

As vacas, normalmente, chegam para serem ordenhadas com os tetos contaminados. É impossível manter as vacas em ambiente estéril. Assim, a limpeza e desinfecção dos tetos antes da ordenha são fundamentais

para se evitar a contaminação do úbere por bactérias ambientais.

Outro fator importante para a manutenção da saúde do rebanho e baixa contaminação bacteriana do leite é uma boa higiene e manutenção do equipamento de ordenha. A limpeza dos equipamentos deve ser realizada logo depois de finalizado o processo de ordenha, seguindo-se o protocolo estabelecido pelo fabricante de cada equipamento de ordenha. A manutenção deve ser programada, bem como a troca das teteiras e mangueiras.

À frente de todos esses processos, está o fator humano, fundamental em todas as etapas da ordenha, seja ela manual ou mecânica. Este é responsável pela atividade, desde o bem-estar dos animais até a obtenção do produto final da ordenha, o leite.

Assim, pode-se afirmar que, quando esses quatro fatores (o ambiente, os animais, o homem e a máquina) estiverem em consonância, será possível realizar uma atividade leiteira com eficiência e qualidade.

5 – PASSOS DA ORDENHA HIGIÊNICA

Uma rotina adequada de ordenha inclui várias etapas, tais como: limpeza prévia das tetos de forma manual; teste com caneca telada ou de fundo escuro para detecção de mastite clínica; *pré-dipping*; secagem dos tetos e *pós-dipping*. Uma pré-estimulação bem feita facilita a ejeção de leite.

As vacas devem ser conduzidas até o local de ordenha de forma calma e silenciosa. Desta forma, as vacas se mantêm dóceis. Além disto, é importante manter uma rotina de ordenha, sempre usando os mesmos procedimentos e nos mesmos horários. A ordenha deve, sempre, seguir um ordenamento: primeiro as novilhas (de primeira lactação); depois, por tempo de lactação e produção (primeiro, as com menos tempo,

e depois as com mais tempo de lactação); e, por último, as vacas com mastite ou em tratamento de outras doenças. Assim, previne-se a disseminação de microorganismos infecciosos e a contaminação de animais saudáveis.

O ordenhador deve estar limpo, uniformizado, com as mãos bem lavadas e sanitizadas, de preferência com luvas descartáveis. A higiene do ordenhador é importante para não contaminar as vacas e o leite.

As fotos que se seguem foram realizadas por ocasião da rotina de higiene da ordenha, na Fazenda Laranjeiras, em São José do Mipibu/RN.

1º Passo: Limpeza prévia

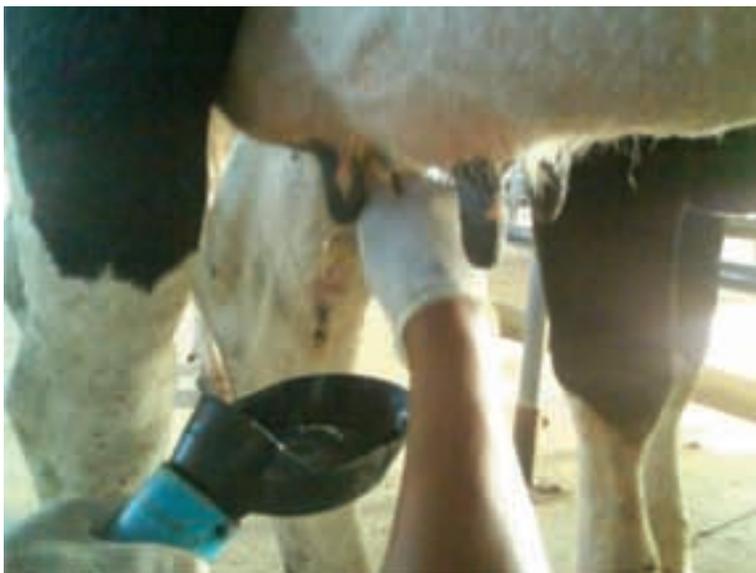
A limpeza prévia deve ser feita com a mão enluvada, para a retirada da sujeira seca. Se houver sujeira úmida, será necessário lavar os tetos (somente os tetos) com água. Esse procedimento também funciona como uma massagem, para facilitar a descida do leite.



2º Passo: Teste da caneca

O teste da caneca telada ou de fundo escuro deve ser realizado coletando-se os três primeiros jatos de leite e observando se há alguma

alteração no aspecto e coloração do leite. Esse teste é de fundamental importância para a detecção da mastite clínica.



4° Passo: Secagem dos tetos

A secagem dos tetos deve ser feita com papel toalha, de forma que se retire ao máximo a umidade deles. Também se evita que excesso de produtos do pré-dipping cheguem ao leite e comprometam sua qualidade.

3° Passo: Desinfecção das tetas

O pré-dipping (como é chamado o processo de desinfecção das tetas antes da ordenha) é o processo em que se deve eliminar as bactérias ambientais, que colonizam a pele dos tetos das vacas. Os desinfetantes mais comumente utilizados são os à base de iodo ou de cloro, devendo-se salientar que um bom desinfetante deve ter algumas características importantes como: possuir baixa agressividade à pele do teto e agir satisfatoriamente num tempo curto.



5° Passo: Ordenha

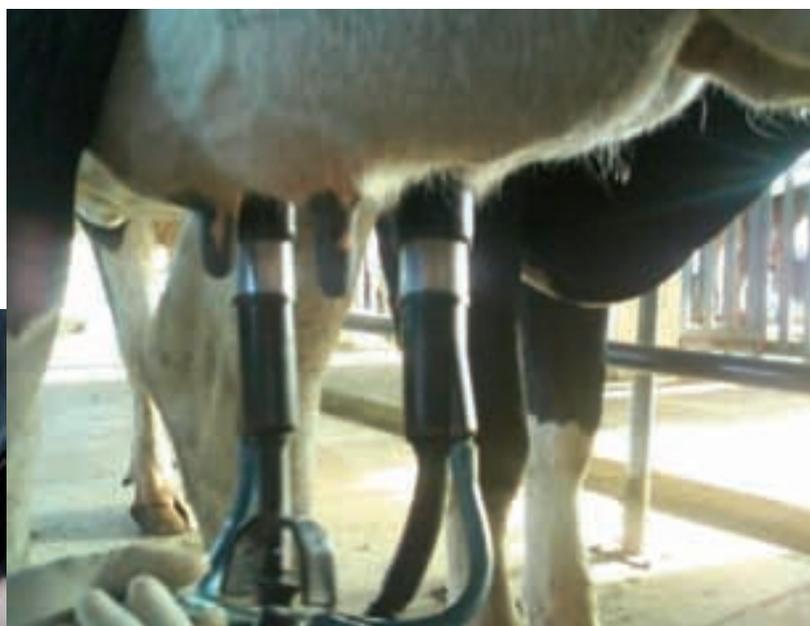
Numa ordenha mecânica, deve-se ter bastante cuidado durante o acoplamento das teteiras, para que se corte o fluxo de ar, posicionando o conjunto de forma que a mangueira curta do leite fique dobrada em

"Z". A ordenha deve ser acompanhada para que, logo que cesse o fluxo de leite no coletor, o equipamento seja retirado.



Encerrado o processo da ordenha, devem-se oferecer condições para que as vacas permaneçam pelo menos 30 (trinta) minutos em pé, de forma que o esfíncter do teto se feche, diminuindo assim os riscos de contaminações.

Seguindo-se essas orientações, é possível obter-se um rebanho são e produtor de leite de maior qualidade.



6° Passo: Desinfecção das tetas

O pós-dipping (como é chamado o processo de desinfecção das tetas após a ordenha) tem por finalidade eliminar as bactérias que possam ter sido disseminadas durante o processo de ordenha, e diminuir a carga bacteriana na superfície dos tetos nas primeiras horas após a ordenha. Alguns produtos, além do poder germicida, criam uma capa protetora para que os tetos fiquem menos colonizados por bactérias ambientais.

6 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ARCURI, E.F. et al. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.3, p.440-446, 2006.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Leite; Instrução Normativa n. 51 de 18 de setembro de 2002**. – Brasília: MAPA/SE, 95p, 2004.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de origem animal** – RIISPOA; Decreto n. 30.691, de 29 de março de 1952.

BUENO, Válder Ferreira Félix *et al.* Contagem celular somática: relação com a composição centesimal do leite e período do ano no Estado de Goiás. **Ciência Rural** [on-line]. 2005, vol.35, n.4 [cited 2009-09-01], pp. 848-854 .

FAGUNDES, H; OLIVEIRA, C. A. F. Infecções intramamárias causadas por *Staphylococcus aureus* e suas implicações em saúde pública. **Ciência Rural**, v.34, n.4, jul-ago, 2004.

GUERREIRO, P. K. *et al.* Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 216-222, jan./fev. 2005.

MACHADO, P. F. *et al.* Células Somáticas no Leite em Rebanhos Brasileiros. **Scientia Agricola**, v.57, n.2, p.359-361, abr./jun 2000.

MENDONÇA, C. L. e MOLINA, L. R. **O vai e vem da contagem bacteriana do leite: podemos evitar?** 2007. Disponível em: www.rehagro.com.br/siterehagro/publicacao.

SOUZA, G. N. *et al.* **Qualidade do leite de rebanhos bovinos localizados na Região Sudeste:** Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, janeiro/2007 a junho/2008, acessado em: www.terraviva.com.br/cliq/IIIcbql.pdf.

ZAFALON, L. F. **Boas práticas de ordenha.** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008.

ZANELLA, M. B. *et al.* Qualidade do leite em sistemas de produção na região Sul do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.1, p.153-159, jan. 2006.



Girolando – Fazenda Laranjeiras. São José do Mipibu/RN



Holandês/Zebu. Fazenda Sant'Ana. Currais Novos/RN

SÍNDROME DO LEITE ANORMAL – SILA

Manoel Pereira Neto¹

1 – SUMÁRIO

Este capítulo tem o objetivo de esclarecer, de forma simples, algumas questões relacionadas a problemas de instabilidade do leite, ocasionados por alguns fatores que, até recentemente, não haviam sido esclarecidos; bem como indicar práticas e cuidados para se evitar e corrigir este tipo de problema, que está intimamente relacionado a práticas de manejo inadequadas, principalmente em termos nutricionais, levando-se em conta o tipo, a qualidade, a composição e a forma como são ofertados os alimentos aos animais. Isto aponta para o fato da necessidade de se planejar, adequadamente, a dieta dos animais, bem como a observação mais apurada do rebanho, a partir de práticas de manejo simples e de alguns cuidados, evitando, com isso, complicações no processo de produção de leite, o que resultará em animais mais saudáveis, mais produtivos e com um leite de melhor qualidade, garantindo a aceitação do produto, evitando a devolução do leite na plataforma e assegurando sua melhor remuneração.

2 – INTRODUÇÃO

O Brasil, motivado pela real necessidade de melhorar a qualidade do leite produzido, criou o Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNMQL), no qual o MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, por meio da Instrução Normativa 51/2002 (IN/51), estabelece regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade dos leites tipo A, B, C, do Leite Pasteurizado e do Leite

Cru Refrigerado e seu transporte a granel. Entre os padrões normatizados, destacam-se a contagem de células somáticas, a contagem bacteriana total, a composição química e a composição física (estabilidade do leite).

Atualmente, vem se apresentando um novo cenário para a produção de leite nacional, que, segundo Carvalho *et al.* (2007), parte da estruturação da agricultura familiar, seja pelas condições favoráveis ao desenvolvimento da atividade no Sul do Brasil, predominando pequenas propriedades familiares e cooperativas, e pelo envolvimento do governo, oferecendo estrutura para o desenvolvimento da atividade, sobretudo nas regiões e fronteiras agrícolas - Centro-Oeste, Norte e Nordeste.

Dentro desse caminho em busca da qualidade, o produtor de leite nacional vem sofrendo uma forte pressão para que melhore a qualidade do produto ofertado para os laticínios. A atual política vem fazendo com que o produtor assuma a sua atividade como um negócio rural, sujeito a normas e padrões antes aplicados a outros setores produtivos. O produtor de leite deve, a partir de agora, lançar um olhar mais técnico sobre a sua atividade. Destaca-se, também, o esforço do governo federal por meio da reestruturação do sistema de ATER (Assistência Técnica e Extensão Rural) pública, do incentivo à aquisição de tanques de resfriamento e ordenhadeiras mecânicas, principalmente pelos agricultores familiares, através de programas como o “PRONAF Mais Alimentos” e a apropriação de tecnologias para atender o pequeno agricultor, como o “Kit Embrapa de Ordenha Manual”. Ações essas, que buscam adequar à produção de leite nacional aos padrões exigidos pela legislação.

¹Engenheiro Agrônomo, Mestrando de Produção Animal, Extensionista Rural da EMATER-RN, COOPAGRO. E-mail: manoelneto@rn.gov.br

Após a adoção dessas diversas tecnologias para melhorar a qualidade do leite produzido no Brasil, como a adoção de práticas de ordenha higiênica e do exame de mastite, principalmente com o uso do CMT (*California Mastit Test*), o agricultor passou a se deparar com situações intrigantes e para as quais não conseguia uma resposta satisfatória. Apesar da adoção de diversas tecnologias para a redução da contaminação do leite, principalmente por bactérias, o seu leite continuou a ser devolvido pelos laticínios, sob a alegação de leite ácido.

Como pode estar acontecendo devolução do leite na plataforma por acidez, se as práticas de higiene de ordenha e controle de mastite do rebanho estão sendo feitas?

Entenda-se um pouco essa situação. A prova do álcool é um dos principais testes feitos nas plataformas de laticínios para recebimento de leite nas diversas regiões do Brasil, em que, segundo Ceballo e Hernández (2001), o procedimento é o seguinte: mistura-se, em partes iguais, leite e álcool com concentração variando de 68 a 75%, de tal forma que, se existir algum tipo de coagulação, a amostra é rejeitada por não ser apta ao tratamento térmico e interpretada como leite ácido.

Motivado por essa interpretação, grande parte dos esforços voltados para a melhoria da qualidade do leite tomou por foco a diminuição da contaminação do leite e o controle da mastite, que concorrem para redução da CBT (contagem bacteriana total) e da CCS (contagem de células somáticas), por meio, principalmente, da melhoria dos procedimentos de ordenha, armazenamento (refrigeração), transporte e controle da mastite.

Ainda segundo Ceballo e Hernández (2001), em muitas ocasiões, uma amostra de leite positiva ao álcool tem um pH alto e/ou uma acidez titulável baixa, bem como uma densidade abaixo de 1,029, sem que existam evidências de mastite, adição de água no leite ou estados fisiológicos que expliquem tal

comportamento. Estas incongruências levam a confusões e, ainda, a penalizações, sem que o produtor possa identificar o que está acontecendo com o rebanho.

Não é somente a presença de ácido láctico que determina a acidez do leite. Outros componentes do leite também interferem nessa característica e, entre esses compostos, podem-se citar citratos, fosfatos e proteínas. A análise de amostras individuais de leite pode apresentar resultados variáveis, mesmo sabendo-se que, no leite fresco, é improvável a presença de ácido láctico e a carga microbiana é, normalmente, reduzida. Essa acidez se deve, somente, aos demais componentes ácidos do leite e não ao teor de ácido láctico (Santos & Fonseca, 2009).

Animais com teor mais alto de sólidos no leite, como animais da raça Jersey e raças zebuínas leiteiras, como Guzerá e Gir, terão um leite mais ácido do que animais com menos sólidos, como é o caso da raça holandesa.

Somente com a análise rotineira do leite, será possível determinar padrões mais adequados para cada fornecedor e, portanto, a rejeição do leite, baseada, apenas, na prova de acidez, sem considerar as provas de análise microbiológica (contagem total ou redutase), pode levar a penalidades injustas aos produtores, uma vez que uma prova de acidez levemente aumentada pode se dever à contaminação bacteriana ou ao alto nível de proteína do leite.

2.1 – SÍNDROME DO LEITE ANORMAL – SILA

A partir de estudos realizados na ilha de Cuba pelo pesquisador Pastor Ponce Ceballo e colaboradores, baseados na observação de mais de 20 anos de dados, foi identificado um problema, que, em 1996, foi batizado de SILA (Síndrome do Leite Anormal).

Ceballo e Hernández (2001) citam que o quadro de **SILA** foi replicado em um trabalho

com vacas holandesas no qual a dieta básica foi de forragem de cana-de-açúcar, melaço e subproduto da cana (bagacillo), uma dieta com elevado teor de carboidratos facilmente fermentáveis, e com baixo conteúdo de nitrogênio, indicando, portanto, que a alimentação desbalanceada tem íntima relação com o aparecimento de quadro de **SILA**.

No Brasil, estudos realizados por Marques *et al.* (2007), em 11 municípios da região de Pelotas-RS, no período de abril de 2002 a setembro de 2003, analisaram mais de 9.000 amostras de leite, das quais 58% apresentaram um quadro de precipitação na prova do álcool, sem, no entanto, apresentar acidez titulável, ou seja, demonstrando um quadro típico de **SILA**.

Zanela *et al.* (2006) observaram que restrição alimentar de 40% nas exigências nutricionais de matéria seca, proteína e energia aumenta a ocorrência de **Leite Instável Não Ácido (LINA)** em vacas Jersey, quando se utiliza álcool a 76% na avaliação da instabilidade. Observaram que a etiologia de LINA não se encontra associada apenas a fatores nutricionais, mas pode estar associada também a fatores genéticos.

Abreu (2008) verificou que, em um grupo de 16 vacas Jersey, no Município de Itapiranga-SC, cerca de 81% dos animais apresentavam um quadro de **SILA**. O leite desses animais aumentou a estabilidade quando a dieta foi ajustada para atender às suas exigências nutricionais.

Lopes (2008), após analisar 451 amostras de leite da região de Casa Branca, no Estado de São Paulo, entre março e setembro de 2007, afirma ser frequente a ocorrência de **LINA** nessa região.

No Município de Monte Alegre-RN, em 2007, foi verificada, em uma fazenda de gado Jersey, a precipitação do leite na prova do álcool. O leite, embora produzido sobre rigoroso controle de higiene, apresentava-se instável, porém não ácido. Voltou aos padrões normais quando se corrigiu a dieta.

2.2 – DEFINIÇÃO DE SILA

É um conjunto de alterações da composição e das propriedades físico-químicas do leite, que causam transtornos nos processos de elaboração de derivados lácteos, em seus rendimentos e/ou na sua qualidade final; os quais estão associados a transtornos fisiológicos, metabólicos e ou nutricionais, com implicações nos mecanismos de síntese e secreção Láctea da glândula mamária.

2.3 – PRINCIPAIS CAUSAS DA SILA

Segundo Ceballo e Hernández (2001), a causa mais provável para o aparecimento de um quadro de **SILA** em vacas está associada a limitações na quantidade e qualidade da alimentação. Isto se agrava quando os animais têm alto potencial genético para produção de leite, pois são mais exigentes do ponto de vista nutricional.

Fatores que contribuem para o aparecimento do quadro de **SILA**:

- Animais de alto potencial genético para a produção de leite alimentados com uma dieta desbalanceada, principalmente com restrição de forragens de qualidade;
- Animais de raças que, notadamente, possuem um leite mais rico, como o caso das raças Jersey, Gir e Guzerá, estão mais suscetíveis ao aparecimento do quadro de **SILA**;
- Fatores ligados à alimentação são a principal causa da instalação de um quadro de **SILA** em rebanhos leiteiros, merecendo destaque os seguintes fatores:
 - ✳ Baixa disponibilidade de forragens em quantidade e qualidade;
 - ✳ Baixa disponibilidade e insuficiente consumo total de matéria seca;
 - ✳ Partículas de volumosos processados em pedaços muito pequenos;

- * Rações desequilibradas em relação ao cálcio iônico, que está relacionado a pastos ricos em cálcio, silagens com elevado teor de fibra, deficiências ou desequilíbrio mineral (Ca, P e Mg) e mudanças bruscas da dieta;
- * Desbalanço de energia/proteína com baixo consumo total de nitrogênio proteico e proteína verdadeira;
- A influência da época do ano está mais relacionada à disponibilidade de forragens de qualidade mais do que qualquer outro fator. No período do ano em que as chuvas são mais abundantes e se tem uma maior oferta de forragens de melhor qualidade, o quadro de **SILA** é bem menos presente do que em outro períodos.

Em síntese, dietas desbalanceadas em animais de alto potencial produtivo, combinadas com épocas de escassez de pasto, elevada carga de concentrado com altos níveis de carboidratos facilmente fermentáveis, desbalanceamento mineral, principalmente na relação Ca:P, e oferta de silagem de baixa qualidade são fatores que conduzem ao aparecimento do quadro de **SILA**.

2.4 – DIAGNÓSTICO DO QUADRO DE SILA

Os técnicos que trabalham com assistência técnica a propriedades leiteiras, precisam estar atentos aos casos SILA que possam acometer os rebanhos, sob pena de estarem permitindo prejuízos ao produtor de leite. Esses prejuízos são evitados com adoção de técnicas que corrijam as falhas existentes na exploração, com vistas à recuperação da qualidade do leite produzido. Para tanto, se faz necessário o diagnóstico do quadro de SILA. Uma forma de diagnóstico é possível por meio de uma bateria de cinco indicadores, sugerida por Ceballo e Hernández (2001).

Bateria de indicadores:

- Prova do álcool a 75%, em placa de petri ou tubo de ensaio;
- Acidez titulável, em tubo de ensaio;
- Indicador de pH com tira reagente - mudança de cor a 6,75 ou maior;
- Densidade com lactodensímetro de Quevenne, com ajuste de temperatura;
- Prova de CMT ou equivalente.

Interpretação dos resultados dos indicadores - Existem 04 interpretações possíveis para os resultados:

- Excludente – quando os resultados sofrem influência de causas como mastite e adição de água no leite:
 - * Se o CMT for positivo com duas ou mais cruzes - excludente por mastite;
 - * Se a densidade for menor que 1,0270 - excludente por adulteração por aguado.
- Positivo – quando os resultados indicam a ocorrência de **SILA**:
 - * Se a prova do álcool for positiva e a acidez for menor que 0,13g%, é **SILA** positivo;
 - * Se o pH for alto e a acidez titulável menor que 0,13g%, é **SILA** positivo;
 - * Se a prova do álcool for positiva e o pH alto, é **SILA** positivo.
- Duvidoso – quando uma das três provas básicas (acidez titulável, álcool e pH) for positiva;
- Negativo – nenhuma prova positiva.

Para interpretação deste simples sistema é conveniente:

- Descartar antes a possibilidade de que não exista mastite ou condição fisiológica que aumente o número de células somáticas

(coloostro), pois, nessas condições, a tendência é ter pH alto, acidez baixa e prova do álcool positiva;

- Descartar a possibilidade de que não existe adulteração por adição de água, o que diminui a acidez e a densidade, embora não afete, sensivelmente, a prova do álcool;
- Considerar que, se a prova do álcool é positiva, esta condição se relaciona com alta acidez titulável ou alto conteúdo de sólido em vacas recém ordenhadas. Mas, se a acidez titulável for baixa, então o leite não é ácido e tende à alcalinidade. Se o pH é elevado e a acidez titulável é baixa, tem a mesma interpretação. Uma condição similar ocorre quando a prova do álcool é positiva.

Algumas recomendações são necessárias quando se for proceder às análises, para se obter resultados confiáveis dos indicadores supracitados.

Recomendações sobre a coleta de amostras:

- Ordenha manual e mecânica em balde – ordenha-se o animal totalmente, depois se procede a homogeneização do leite através do uso de um agitador, que deve estar limpo e seco; em seguida, coleta-se a amostra com um coletor, que teve ter um cabo com um comprimento mínimo de 15 cm e capacidade de 50 ml, devendo este estar limpo e seco. Deve ser coletado um mínimo de 200 ml de leite, respeitando-se o número de análises a serem feitas;
- Ordenha mecânica com medidores de leite – nesta situação, após o término da ordenha, a amostra de leite pode ser coletada diretamente do medidor para o frasco de coleta. No entanto, a amostra deve ser, também, homogeneizada. Essa homogeneização é realizada permitindo-se a entrada de ar no medidor por, no mínimo, 15 segundos.

Observação: Aguardar, pelos menos, 30 minutos após a ordenha para proceder às análises no leite.

2.5 – AÇÕES CORRETIVAS DOS QUADROS DE SILA

No caso específico de Cuba, Ceballos e Hernández (2001) citam algumas ações que produziram efeito em animais com quadro de **SILA**. Houve recuperação, em um período variável de 7 a 21 dias, após a adoção dessas ações, que constam, basicamente, das seguintes mudanças na alimentação:

- Diminuição do consumo de carboidratos facilmente fermentáveis;
- Aumento da oferta de forragem verde;
- Aumento da oferta de proteína verdadeira, de preferência “*by pass*”;
- Uso de substâncias reguladoras do ambiente ruminal.

De forma mais objetiva, algumas ações, de ordem prática, podem ser implementadas para controle desse problema:

- Procurar trabalhar com dietas que atendam às exigências das vacas em lactação, principalmente se forem animais de alto potencial produtivo;
- Disponibilizar volumoso de qualidade para os animais, quer sejam pastagens, capineiras, silagens ou fenos;
- Fornecer dietas com um mínimo de 28% de FDN; sendo que 75% dessa fibra devem ser oriundos de forragens de boa qualidade, e, pelo menos 20% das partículas devem medir 4,0 cm e o restante não deve ser inferior a 0,6 e 0,8 cm;
- Nunca fornecer uma quantidade de concentrado superior a 50% do volume total da dieta;

- Fornecer, no máximo, 3,0 kg de concentrado por refeição e por animal. Caso seja necessária uma quantidade maior de concentrado por animal, aumentar o número de refeições por dia;
- Dar preferência às horas mais frescas do dia para ofertar a maior quantidade de alimento.

3 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realidade brasileira, em termos de leite bovino (volume, qualidade, custos de produção e exigências dos mercados, entre outras variáveis) está a exigir grandes e contínuas melhorias da parte dos governos e setores privados, em todos os elos de sua cadeia produtiva.

Segundo o MAPA (2008), a produção nacional de leite, na última década, cresceu, em média, 4,2% ao ano, atingindo um volume total em torno dos 26,75 bilhões de litros/ano, atualmente. “No ano de 2004, o Brasil conseguiu reverter sua posição na balança comercial do setor, passando de importador a exportador. Hoje, o Brasil é o quinto maior produtor de leite do mundo. Os principais produtos lácteos exportados pelo Brasil são leite em pó, leite condensado, leite evaporado, além de alguns queijos especiais. Com vistas a atender a novos mercados que se abrem para as exportações nacionais, as empresas de lácteos estão fazendo altos investimentos, principalmente em plantas de secagem de leite. Espera-se que, à medida que estas novas indústrias entrem em operação, as estatísticas nacionais reflitam bons resultados”.

Nesta última década, o MAPA instituiu o Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNQL), que “estabelece critérios para produção, identificação e qualidade do leite, garantindo a saúde do consumidor e aumentando a competitividade do setor. O programa inclui normas de qualidade, serviços oficiais de fiscalização e inspeção, promoção de pesquisas e capacitação profissional”.

No contexto das atribuições do PNQL, atenção especial precisa ser dada à solução dos frequentes problemas gerados pela rejeição de leite anormal pelos laticínios, sob a alegação de que estaria ácido, mesmo com os redobrados cuidados de ordenha, armazenagem e transporte. Certamente, casos de **SILA** vêm ocorrendo em níveis bem mais intensos do que se julga, notadamente, em função do aumento progressivo da produtividade de muitos rebanhos associado ao pouco ou nenhum conhecimento técnico/científico em muitos estabelecimentos leiteiros para prevenir ou corrigir os problemas de **LINA – Leite Instável Não Ácido**.

Sabe-se, no entanto, que o assunto, embora estudado há bastante tempo, somente nos últimos anos é que vem sendo conhecido e discutido com mais atenção e profundidade. Neste sentido, vale destacar, com muita ênfase, a recente realização (23-24.04.2009) da “Primeira Conferência Internacional sobre Leite Instável” no Brasil. O evento reuniu, em Pelotas-RS, representantes de Institutos de Pesquisa e de Ensino que desenvolvem projetos sobre **Leite Instável** em países da América Latina.

Espera-se que, a partir de agora, novos esforços sejam feitos para evitar ou pelo menos reduzir, em grande escala, os frequentes prejuízos que o **LINA** ocasiona a produtores e industriais do setor leiteiro em todo o país.

4 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ABREU, S. A. de. **Leite instável não ácido e propriedades físico-químicas do leite de vacas Jersey**. 2008. 111 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BRASIL. Instrução **Normativa nº 51/2002, de 18 de setembro de 2002**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília: MAPA/SE, 2004. 95 p.

- CARVALHO, M. P.; MARTINS, P. do C.; WRIGHT, J. T. C.; SPERS, R. G. Agricultura familiar e competitiva – Cenário 4. In: **Cenários para leite no Brasil em 2020**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007. p. 113-120.
- CEBALLO, P. P.; HERNÁNDEZ, R. Propriedades físico-químicas do leite e sua associação com transtornos metabólicos e alterações na glândula mamária. In: **Uso do leite para monitorar a nutrição e metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: Ed. Felix h.d. González et al., 2001.
- CEBALLO, P.P., Programa Integral para melhorar a produção e a qualidade do leite em Cuba. In: **Uso do leite para monitorar a nutrição e metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: Ed. Felix h.d. González et al., 2001.
- KNORR, M. O leite como indicador nutricional em vacas. In: **Seminário apresentado na disciplina de Bioquímica do Tecido Animal do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da UFRGS**. Professor da disciplina: Félix H. D. Gonzalez. Porto Alegre, 2002.
- LOPES, L. **Composição e características físico-químicas do leite instável não ácido (LINA) na região de Casa Branca, Estado de São Paulo**. 2008. 63 f. Tese (Mestrado) – Universidade de São Paulo – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Pirassununga.
- MARTINS, P. R. G.; SILVA, C. A. da; FISHER V.; RIBEIRO, M. E. R.; JÚNIOR W. S.; ZANELA, M. B. **Produção e qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas-RS em diferentes meses do ano**. Ciência Rural, Santa Maria, v. 36, n.1, p.209-214, jan-fev, 2006.
- MARQUES, L. T.; ZANELA, M. B.; RIBEIRO, M. E.; JÚNIOR, W. S.; FISCHER, V. Ocorrência de leite instável ao álcool 76% e não ácido (LINA) e efeito sobre aspectos físico-químicos do leite. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 13, n. 1, p. 91-97, 2007.
- OLIVEIRA, D. S., TIMM, C. D. **Composição do leite com instabilidade da proteína**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 26 (2): 259-263, abr-jun. 2006.
- Procedimentos de coleta e envio de amostras de leite para determinação dos componentes do leite e contagem de células somáticas**. Clínica do Leite. Centro de Tecnologia para o Gerenciamento da Pecuária de Leite. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo. 6 p. Piracicaba. Disponível em: www.clinicadoleite.com.br/downloads/procedimentos_coleta_conservacao.pdf. Acesso em: 10 abril 2009.
- SANTOS, M. V., FONSECA, L. F. L. Composição e propriedades físico-químicas do leite. **Curso on-line: Monitoramento da qualidade do leite**. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade de São Paulo, São Paulo 16 p., Disponível em: www.paraíso.etfto.gov.br/docente/admin. Acesso em: 10 de Abril 2009.
- TEIXEIRA, N. M. **Cuidados na pesagem e na amostragem do leite no dia do controle leiteiro**. Juiz de Fora. Embrapa Gado de Leite. 2006. (Instrução Técnica para o Produtor de leite, 43).
- ZANELA, M. B.; FISCHER, V.; RIBEIRO, M. E. R.; BARBOSA, R. S.; MARQUES, L. T.; JUNIOR, W. S.; ZANELA, C. Leite instável não ácido e composição do leite de vacas Jersey sob restrição alimentar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, p. 1-11, Brasília, 2006.



Holandês/Zebu. Fazenda Macacos. Florânia/RN



Girolando/Mestiços de Pardo Suíço. Fazenda Pe. João Maria. Florânia/RN

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO LEITE

Viviane Maia de Araújo¹

1 – INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a qualidade do leite vem sendo bastante discutida por todo o setor leiteiro e diversas ações no intuito de implementar melhorias continuam sendo desenvolvidas em toda a cadeia láctea.

O mercado consumidor tem se tornado cada vez mais exigente, impulsionando a busca por qualidade, que pode ser dividida em integridade e composição. Um leite íntegro é aquele que não sofreu a adição de substâncias, nem remoção de componentes; não sofreu deterioração física, química ou microbiológica. Já a composição do leite define seu valor nutricional e industrial (DÜRR, 2004a).

Com o objetivo de promover a melhoria da qualidade do leite e derivados, garantir a saúde da população brasileira e aumentar a competitividade dos produtos lácteos em novos mercados, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) criou o Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNMQL). O PNMQL tem parte do seu amparo legal na Instrução Normativa nº 51/2002 do MAPA (IN 51), que estabelece critérios para a produção, identidade e qualidade do leite. Em 2006, o MAPA também passou a monitorar a presença de resíduos de drogas veterinárias e contaminantes ambientais em leite e demais produtos de origem animal por meio do Plano Nacional de Controle de Resíduos - PNCR (ALVIM & MARTINS, 2007).

Para dar suporte analítico aos regulamentos técnicos publicados, foi criada, em abril de 2002, a Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite (RBQL), estrutura de fundamental importância na implementação das medidas propostas. Os laboratórios credenciados à RBQL estão distribuídos pelo Brasil, de forma que as principais bacias leiteiras do país possam ser monitoradas adequadamente. As principais análises a serem realizadas pelos laboratórios credenciados à RBQL são: Contagem de Células Somáticas (CCS), Contagem Bacteriana Total (CBT), resíduos de antibióticos e determinação dos teores de gordura, proteína, lactose e sólidos totais do leite. Os resultados de análises são padronizados entre os participantes da RBQL. Os laticínios e cooperativas recebem cópias dos laudos oficiais e repassam as informações aos produtores (DÜRR, 2004a). As atuais publicações dos resultados dessas análises pelos laboratórios vêm propiciando valiosas informações, que conduzirão, certamente, à melhoria na produção primária e industrial do leite no Brasil.

Ações isoladas não garantem a qualidade da matéria-prima após a obtenção do leite na propriedade; sendo assim, o controle deve continuar até o produto ser processado e disponibilizado ao consumidor. Toda a cadeia produtiva deve perceber o valor da qualidade do leite para que os avanços ocorram de forma consistente. Qualidade não deve ser encarada como escolha, mas como necessidade; só assim, o consumidor poderá dispor de produtos lácteos mais seguros, nutritivos e saborosos (DÜRR, 2004b).

¹ Zootecnista, Mestre em Agronomia, ESALQ/USP, COOPAGRO. E-mail: vmaraujo@esalq.usp.br

2 – CONTROLE DE QUALIDADE

A qualidade do leite não pode ser melhorada depois que sai da glândula mamária. O máximo que pode ser feito são esforços na manutenção da qualidade, para que não se perca no caminho, entre a ponta do teto e o consumidor. Nenhum sistema de produção de leite está livre de problemas que comprometam a qualidade. Por isso, quem está comprometido deve estabelecer e repetir, indefinidamente, uma rotina rígida para prevenir a perda de qualidade, estabelecendo um sistema de monitoramento (DÜRR, 2004a).

Para aferir a qualidade do leite, testes bacteriológicos, químicos e físicos, juntamente com testes sensoriais, devem ser empregados. E para a obtenção de resultados acurados é importante que a coleta de amostras seja representativa (CHAPAVAL & PIEKARSKI, 2000). A IN 51 recomenda procedimentos padronizados para amostragem, delegados, também, à RBQL.

2.1 – AMOSTRAGEM

Segundo Cassoli e Machado (2006a), o protocolo operacional de coleta, a conservação e a frequência de coleta são pontos críticos dentro do processo de amostragem do leite. Ainda segundo os mesmos autores, a homogeneização insuficiente do leite é a principal fonte de variação observada em resultados de gordura, CBT e CCS, pois a gordura, por possuir

menor densidade, se concentra na superfície, juntamente com bactérias e células somáticas.

Outro ponto que se faz necessário é o uso da refrigeração e de conservantes para a manutenção das características das amostras. Recomenda-se que a amostra seja mantida em temperatura inferior a 10° C, desde a coleta até a análise. Estudos mostram que amostras com conservantes e armazenadas sob refrigeração possuem vida útil de, até, nove dias, sem alteração dos resultados (CASSOLI, 2005).

Outro fator crítico é a correta adição dos conservantes. No caso da amostra para composição e CCS, o frasco de coleta é enviado ao produtor contendo pastilha de Bronopol® no seu interior, necessitando, apenas, que seja dissolvida após a inclusão do leite no frasco. No entanto, no caso do Azidiol, conservante utilizado para amostras de CBT, a adição do conservante deve ser feita no momento da coleta. A recomendação é de 4 gotas para 40 ml de leite. O que se observa, em muitos casos, é que muitas amostras são enviadas sem conservante ou com quantidade aquém do recomendado. Nestes casos, observa-se elevação da CBT em relação à média histórica do produtor (CASSOLI & MACHADO, 2006a).

Em seguida, encontra-se apresentado o procedimento de coleta e envio de amostras de leite de tanque, recomendado pela Clínica do Leite (ESALQ/USP), laboratório integrante da RBQL (CASSOLI & MACHADO, 2008).

Procedimento de Coleta:

<p>1 – Agitar o tanque por 5 ou 10 minutos, para tanques com mais de 3.000 litros .</p>	
<p>2 – Colar a etiqueta do Produtor no frasco.</p>	
<p>3 – Mergulhar a concha no leite por 5 vezes.</p>	
<p>4 – Coletar leite com a concha e transferir para o frasco.</p>	
<p>5 – Fechar o frasco e tombar por 10 vezes e repetir depois de 20 minutos.</p>	
<p>6 – Colocar o frasco na caixa térmica.</p>	
<p>Desenvolvido por Clínica do Leite ESALQ/USP. Todos os direitos reservados.</p>	

É importante que agentes de coleta sejam bem treinados na execução do procedimento, uma vez que essa etapa poderá comprometer os resultados das análises.

Outro ponto importante é a frequência de coleta. O procedimento considerado ideal seria analisar cada remessa de leite entregue à indústria. Levantamentos mostram que as indústrias de outros países, de maneira geral, adotam de 3 a 6 amostras ao mês. No Brasil, este número varia desde uma única amostra até cinco (CASSOLI & MACHADO, 2006a).

2.2 – ANÁLISES

Os laboratórios da RBQL vêm realizando, rotineiramente, análises de composição, CCS, CBT e resíduos de antibióticos. Para isso, contam com equipamentos eletrônicos que aumentam a capacidade analítica, promovendo um maior número de resultados em menor tempo, atendendo, assim, à demanda por análises solicitadas por indústrias e produtores.

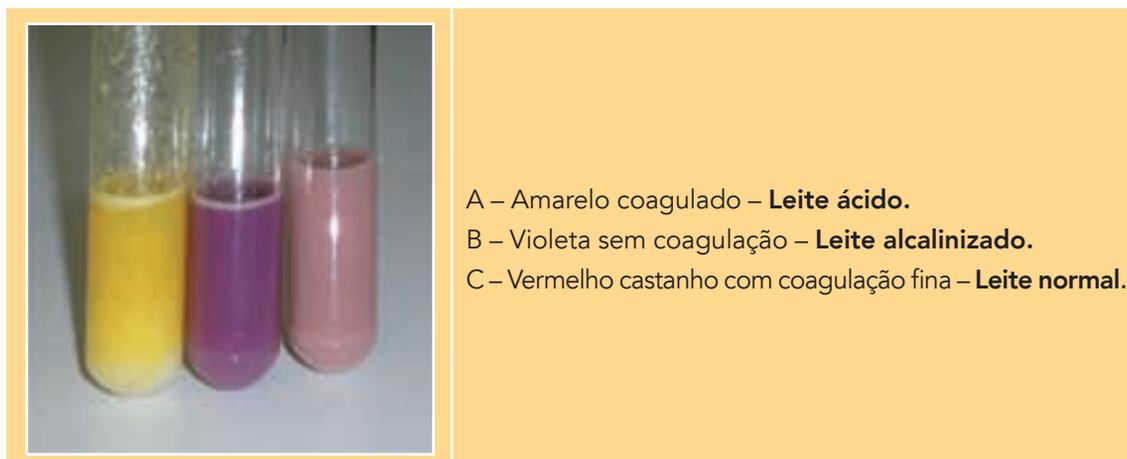
Dos requisitos físico-químicos, a densidade, acidez, índice crioscópico, fosfatase alcalina e peroxidase são exemplos de análises que devem ser controladas diariamente na plataforma de recepção pelo estabelecimento beneficiador.

Análises físico-químicas, microbiológicas, contagem de células somáticas e de resíduos químicos são obrigatórias pela IN 51, enquanto que outras são oferecidas em função da demanda gerada pelas indústrias e pelos produtores para o monitoramento dos dados e detecção de fraudes, garantindo a manutenção da qualidade do leite.

A seguir, uma breve descrição sobre as principais análises realizadas, destacando sua finalidade, determinação e os limites aceitáveis para leite bovino:

DENSIDADE: É uma prova de rotina, realizada na plataforma de recepção da indústria ou na propriedade (coleta a granel), tendo como finalidade verificar a integridade do leite (sem aguagem e/ou desnate), uma vez que a adição de água causa diminuição da densidade. Sua determinação pode ser feita com o lactodensímetro, que é próprio para os valores comumente encontrados para o leite. Todos os componentes sólidos do leite, exceto a gordura, possuem densidade maior que a água, o que, em seu conjunto, confere ao leite uma variação normal da densidade entre 1,028 e 1,034 g/ml.

ACIDEZ: É um dos testes preconizados para avaliar o grau de qualidade do leite, pois qualquer aumento de acidez, além dos valores normais, é um indicativo da ação de microrganismos sobre a lactose, que é metabolizada a ácido láctico. A acidez pode ser determinada, qualitativamente, pelo Teste de Alizarol e, quantitativamente, pela titulação ou pH. A determinação pelo Teste de Alizarol, o qual deve ser realizado na plataforma de recepção, permite estimar o pH e auxiliar na diferenciação entre o desequilíbrio salino e a acidez excessiva, utilizando-se a Alizarina como indicador de pH. A interpretação dos resultados encontra-se ilustrada na Figura 1. A acidez titulável é expressa em graus Dornic (°D) e seu resultado pode variar de 14 a 18 °D. A determinação do pH, por meio de phagômetros, é outra forma de se conhecer a acidez do leite e derivados, apresentando-se, normalmente, numa faixa de variação entre 6,6 e 6,8.

Figura 1 – Prova do Alizarol com leite ácido, alcalino e normal, respectivamente

A – Amarelo coagulado – **Leite ácido.**

B – Violeta sem coagulação – **Leite alcalinizado.**

C – Vermelho castanho com coagulação fina – **Leite normal.**

Fonte: FERREIRA, 2007.

ÍNDICE CRIOSCÓPICO: Baseia-se no ponto de congelamento do leite em relação ao da água, com o objetivo de detectar fraudes por aguagem. Sua determinação é realizada por meio de crioscópicos eletrônicos, que fornecem seus resultados expressos em graus Hortvet ($^{\circ}\text{H}$), podendo ser convertidos para graus Celsius ($^{\circ}\text{C}$). O limite aceitável pela legislação é de $-0,530^{\circ}\text{H}$ (equivalente a $-0,512^{\circ}\text{C}$).

FOSFATASE ALCALINA E PEROXIDASE:

São testes que avaliam o quanto o leite foi aquecido na pasteurização. No leite cru, estão presentes a fosfatase alcalina e a peroxidase, que são enzimas que deverão ser inativadas pelo tratamento térmico, devendo a fosfatase alcalina estar ausente e a peroxidase fracamente positiva.

REDUTASE: Esse teste avalia, de forma qualitativa, a qualidade bacteriológica do leite cru, utilizando o Azul de Metileno como indicador. O tempo de descoloração, segundo critério RIISPOA, para produção de leite tipo A, é de 5h30, para leite tipo B, 3h30 e para leite tipo C, 2h30.

CONTAGEM BACTERIANA TOTAL (CBT):

Análise amplamente realizada pelos laboratórios da RBQL, com objetivo de medir a contaminação e a qualidade higiênica do

leite cru. Vem sendo determinada por equipamentos automatizados de alto rendimento analítico. Seus resultados são fornecidos em unidades formadoras de colônias (UFC) e, segundo a legislação, o limite aceitável para as Regiões Norte e Nordeste é de 1.000.000 ufc/ml, até 01.07.2010. As análises deverão ser realizadas mensalmente.

COMPOSIÇÃO E CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS (CCS):

As análises de proteínas, gordura, lactose, sólidos totais e CCS também vêm sendo realizadas, com mais facilidade e rapidez, por meio de equipamentos automatizados, nos laboratórios da RBQL. Os limites legais mínimos para gordura, proteína e sólidos não gordurosos são 3,0; 2,9 e 8,4, respectivamente. E para CCS, o limite aceitável para as Regiões Norte e Nordeste é de 1.000.000 céls/ml, até 01.07.2010. As análises deverão ser realizadas mensalmente.

RESÍDUOS DE ANTIBIÓTICOS (ATB):

O objetivo dessa análise é avaliar resíduos de antibióticos e de outros agentes inibidores do crescimento microbiano na matéria-prima, pois os mesmos podem causar riscos à saúde pública. É uma análise exigida por lei. Tem sido realizada nos laboratórios da RBQL e o resultado deve ser negativo, ou seja, o leite deve ser isento de resíduos.

3 – ATUAÇÃO DO MAPA

O Ministério deverá ser mais um balizador e auditor do que fiscal propriamente dito. O Serviço de Inspeção Federal (SIF) atua juntamente às indústrias processadoras. As equipes de fiscais federais agropecuários e de agentes de inspeção devem orientar e avaliar os estabelecimentos por meio do fornecimento das análises realizadas em laboratórios pertencentes à RBQL. As análises terão que ser realizadas mensalmente, e a avaliação será conduzida com base na média geométrica sobre o período de três meses. O leite do produtor cujas análises revelarem problemas deve ser, obrigatoriamente, submetido à nova coleta para análises, no dia subsequente. Nesse caso, o produtor deve ser comunicado da anormalidade e o leite não deve ser coletado a granel. O leite com problema deve sofrer destinação conforme Plano de Controle do estabelecimento, que deve tratar da questão, baseando-se nos Critérios de Julgamento de Leite e Produtos Lácteos, do SIF/DIPOA (BRASIL, 2002).

4 – ATUAÇÃO DAS INDÚSTRIAS

É fato que a qualidade do leite que chega na indústria de processamento é determinada pela mesma (qualidade do leite) que sai da propriedade. Por isso, dois pontos tornam-se relevantes: primeiro, a escolha de fornecedores que primem pela qualidade; e segundo, o transporte do leite realizado, de forma criteriosa, até a indústria.

4.1 – PROGRAMAS DE PAGAMENTO POR QUALIDADE

O pagamento por qualidade, praticado pelas indústrias, vem incentivando e contribuindo para a melhoria do leite. Cada indústria monta seu programa e vários indicadores de qualidade entram, como é o caso da CCS, CBT, composição etc.

Para classificação dos produtores, nas diversas classes de pagamento, são utilizadas análises realizadas em laboratórios oficiais pertencentes à RBQL. Estudos mostraram que, após implementação da IN 51, os valores para CBT, por exemplo, têm apresentado níveis estáveis; porém, empresas que adotaram o programa de pagamento diferenciado, possuem qualidade superior às demais (CASSOLI & MACHADO, 2007).

4.2 – TRANSPORTE DO LEITE ATÉ A INDÚSTRIA

O transporte é a última etapa para que o leite chegue à indústria de processamento. De nada adiantam todos os cuidados para se obter um bom produto se, na etapa do transporte, não forem observadas condições que garantam manutenção da qualidade do leite. O transporte a granel permite coletar o leite produzido em uma ou mais propriedades, com um tanque de paredes duplas para efeito de isolamento de temperatura (isotérmico). Esse tanque é subdividido, internamente, e instalado em um veículo dotado de uma bomba de sucção, que transfere o leite do tanque de resfriamento (tanque de expansão) para o tanque de transporte, com dispositivo para descarga na plataforma de recepção. Uma vantagem imediata que o produtor obtém, com o transporte a granel, é acompanhar, na fazenda, a avaliação da qualidade da matéria-prima, na certeza de que será mantida até a recepção, na unidade de beneficiamento. No transporte em latões, a avaliação da qualidade do leite só ocorre na plataforma da indústria, fora do controle do produtor (TEIXEIRA & RIBEIRO, 2006).

5 – QUALIDADE DE PRODUTOS DERIVADOS DO LEITE

Produtos industrializados que se apresentam fora dos padrões estabelecidos são indicativos da utilização de matéria-prima de baixa qualidade, ou de terem sofrido falhas higiênicas no processamento industrial.

O leite é um meio de cultura bastante rico para muitos microrganismos. Segundo Lange e Brito (2003), do ponto de vista de consumo, os microrganismos presentes no leite podem ser saprófitos ou patogênicos. Os microrganismos saprófitos podem ser desejáveis, como no caso das bactérias ácido-láticas, ou indesejáveis, chamados de contaminantes,

que, por sua vez, não provocam doenças, mas causam alterações ou deteriorações dos produtos, diminuindo a vida de prateleira e podendo interferir, também, nos processos de fermentação (**Tabela 1**). Os microrganismos patogênicos podem transmitir doenças infecciosas ao homem pelo leite.

Tabela 1 – Alterações do leite ocasionadas por microrganismos

Produto	Alterações	Microrganismos
Leite	Acidificação e coagulação	Bactérias ácido-láticas, Micrococcus, Microbacterium, Coliformes, Leveduras
	Produção de gás	Coliformes e Leveduras
	Geleificação e sabor amargo	Bacillus, Clostridium, Proteus, Aeromonas, Pseudomonas
	Coagulação sem acidificação	Bacillus coagulans, Bacillus stearothermophilus var. Calidolactis, Bacillus subtilis
	Aumento da viscosidade	Enterobacter aerogenes, Alcaligenes viscolatis, Leuconostoc mesenteroides, Bacillus spp., E. Coli, Micrococcus
	Alteração de cor	Rosada: Propionibacterium e Lactobacillus; Vermelha: Serratia marcescens; Azul: Pseudomonas synxianae; Amarela: Pseudomonas synxantha
	Produção de odores e sabores variados	Odor de mofo: bolores; fruta: leveduras; estábulo: coliformes; peixe: Aeromonas; terra: Actinomyces; malte: Lactococcus lactis biovar; Maltigenes; medicamento: Enterobacter aerogenes

Fonte: Lange e Brito (2003).

Processadores industriais não podem melhorar a qualidade do leite cru que recebem, porque, mesmo sendo pasteurizado adequadamente, as enzimas dos microrganismos ainda estarão presentes nos produtos lácteos e continuarão a degradar a proteína, o açúcar e a gordura do leite. Desse modo, todos os esforços devem ser feitos para assegurar que o leite que sai da propriedade seja de qualidade e se mantenha assim durante o processamento, garantindo produtos lácteos de qualidade ao consumidor e sem oferecer riscos à saúde pública.

6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante que o monitoramento da qualidade do leite seja realizado de forma consistente e que esforços sejam postos em prática por todos os elos da cadeia produtiva. Todos ganham com a melhoria na qualidade. Os consumidores porque terão acesso a produtos mais nutritivos, seguros e com maior tempo de prateleira. Os processadores de leite ganham em rendimentos e qualidade dos produtos, resultando em aumento de consumo e lucratividade. Os produtores ganham

porque há um aumento na demanda pelo seu produto, o que deve resultar em preços mais altos e maiores lucros.

7 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALVIM, R.S.; MARTINS, M.C. Olhando à frente: Ações estratégicas para o produtor de leite brasileiro. In: CARVALHO, M.P.; SANTOS, M.V. (Ed.s). SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE LEITE, 8, 2007, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: Agripoint. 2007. p. 69-83.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002.** Estabelece o regulamento para fixar os requisitos mínimos que devem ser observados para a produção, a identidade e a qualidade do leite. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 18 de setembro de 2002. Seção 1, p.13-22.

CASSOLI, L.D. **Validação da metodologia de citometria de fluxo para avaliação da contagem bacteriana do leite cru.** Piracicaba, 2005. 46p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

CASSOLI, L.D.; MACHADO, P.F. Impacto de programas de valorização da qualidade sobre a CBT. **Boletim do Leite**, ano 13, n. 156, jul. 2007. Disponível em: http://www.cepea.esalq.usp.br/leite/page.php?id_page=165 Acesso em: 15 jun. 2008.

CASSOLI, L.D.; MACHADO, P.F. Manual de instruções para coleta e envio de amostras de leite para análises, 2008. Disponível em http://www.clinicadoleite.com.br/al_downloads.asp. Acesso em: 12 jun. de 2008.

CASSOLI, L.D.; MACHADO, P.F. Amostragem de leite para pagamento por qualidade. In: MESQUITA, A.J.; DÜRR, J.W.; COELHO, K.O. **Perspectivas e avanços da qualidade do leite no Brasil.** Goiânia: Talento, 2006a. p. 135-148.

CHAPAVAL, L.; PIEKARSKI. **Leite de qualidade:** manejo reprodutivo, nutricional e sanitário. Viçosa: Aprenda Fácil, 2000. 195p.

DÜRR, J.W. Programa nacional de melhoria da qualidade do leite: uma oportunidade única. In: DÜRR, J.W.; CARVALHO, M.P.; SANTOS, M.V. **O compromisso com a qualidade do leite no Brasil.** Passo Fundo: Editora Universitária, 2004a. p. 38-53.

DÜRR, J.W. Qualidade não é opção, é compromisso. **CBQL em revista**, ano.III, n.5, p.10-11, 2004b.

FERREIRA, M.A. Controle de qualidade físico-químico em leite fluído. Dossiê Técnico, abr. de 2007. Disponível em: < http://www.aprender.unb.br/file.php/1243/sbrt-dossie_analises_fq_2007.pdf> Acesso em: 15 jun. de 2008.

LANGE, C.C.; BRITO, J.R.F. Influência da qualidade do leite na manufatura e vida de prateleira dos produtos lácteos: papel das altas contagens microbianas. In: BRITO, J.R.F.; PORTUGAL, J.A.B. **Diagnóstico da qualidade do leite, impacto para a indústria e a questão dos resíduos de antibióticos.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Epamig/CT/ILCT, 2003. p. 117-137.

TEIXEIRA, S.R.; RIBEIRO, M.T. Transporte do leite a granel. **Instrução técnica para o produtor de leite**, n. 22, mar. 2006. Disponível em: <<http://www.cnp.gl.embrapa.br/nova/informacoes/pastprod/textos/22instrucao.pdf>> Acesso em: 15 jun. de 2008.



Girolando. Fazenda Santa Luzia. Mossoró/RN



Holandês/Gir. Fazenda Boa Esperança. Alto do Rodrigues/RN

PROTEÇÃO E FORTALECIMENTO DAS EXPLORAÇÕES LEITEIRAS

Fernando Viana Nobre¹
Renata Maria Alves Coutinho²

1 – INTRODUÇÃO

As explorações bovinas leiteiras, inclusive as consideradas excelentes, algumas vezes poderão sofrer declínios de rentabilidade (de curta ou longa duração), quaisquer que sejam as peculiaridades ambientais; as dimensões e os padrões raciais e produtivos dos rebanhos; as características dos diversos manejos; os modelos adotados de gestão técnico-administrativa; as especificações dos mercados de insumos e de produtos da atividade, entre outros fatores.

Sabe-se que a exploração leiteira sempre se caracterizou como uma atividade de grande conotação social, porém, muitas vezes, mal remunerada. Seus custos de produção, frequentemente, inviabilizam ou ameaçam a segurança da atividade, independentemente de sua dimensão ou região onde esteja inserida.

Não há, certamente, uma fórmula infalível para evitar-se a ocorrência de eventos indesejáveis, em qualquer rebanho leiteiro. No entanto, há muitas **circunstâncias e alternativas** que devem ser analisadas pelo Produtor de Leite para que não ocorram ou, pelo menos, sejam reduzidos os efeitos dessas adversidades, sem comprometer a sustentabilidade econômica e social da exploração.

2 – ALGUMAS CIRCUNSTÂNCIAS E ALTERNATIVAS A SEREM ANALISADAS

2.1 – ADMINISTRAÇÃO DO ESTABELECIMENTO LEITEIRO

Em qualquer atividade, a capacidade de administração dos dirigentes é que faz a grande diferença entre o sucesso e o insucesso.

A atividade leiteira, sem dúvida, é uma das que mais exigem competência na gestão de suas diversificadas e peculiares tarefas, diariamente, durante todo o ano.

A correta administração da atividade leiteira exige dois pré-condicionantes básicos: planejamento adequado e organização permanente, em todos os setores, que devem se interrelacionar harmoniosamente. Isso acontecendo, é de se esperar, com segurança, que a atividade se torne sólida, se fortaleça e cresça, assegurando rentabilidade e sustentabilidade.

Todo Produtor de Leite deve buscar, constantemente, a melhoria de sua exploração e lembrar-se, sempre, de que existem inúmeras ameaças ao progresso econômico e social de seu agronegócio:

➤ O não planejamento ou o planejamento incorreto ou o gerenciamento inadequado, sob vários aspectos; o manejo inadequado dos recursos naturais; o manejo inadequado do rebanho; os elevados custos

¹ Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Produção Animal, COOPAGRO, Consultor do SEBRAE-RN, fernandoviana@coopagro.coop.br

² Concluinte de Zootecnia / UFRN, Estagiária da COOPAGRO, renacoutinho@yahoo.com.br

de produção; a qualidade inferior e/ou o volume inadequado da produção; o fornecimento irregular da produção ao mercado; o desconhecimento ou conhecimento insuficiente das exigências crescentes dos mercados;

- A descontinuidade administrativa da atividade, em todos os níveis;
- As falhas de comunicação entre administradores e funcionários diversos;
- Os desrespeitos e/ou as inimizades no ambiente de trabalho;
- A não divisão de tarefas e/ou o descumprimento das ordens de trabalho;
- A desorganização dos instrumentos de trabalho e do próprio estabelecimento leiteiro;
- O desestímulo de administradores e funcionários, em diferentes níveis;
- A presença insuficiente e/ou a limitada capacidade gerencial dos administradores;
- O desestímulo, ainda que temporário, do Produtor de Leite pela atividade;
- A falta de interesse da família do Produtor de Leite pela exploração;
- A não formação de herdeiros competentes e interessados na continuidade e progresso da atividade no estabelecimento leiteiro.

2.2 – AÇÕES ASSOCIATIVAS

Há uma tendência mundial para as empresas, em diferentes áreas de negócios, se unirem para melhor produzir e comercializar, competitivamente, seus diversos produtos. Nos agronegócios, isso vem ocorrendo, em maior ou menor intensidade. Na bovinocultura leiteira

brasileira, ocorrem exemplos positivos disso, sob diferentes formas e circunstâncias:

- Organização de grupos formais e informais de Produtores para, conjuntamente, conseguirem, a menores custos: comprar rações, medicamentos, sementes, sêmen, embriões, fertilizantes, combustíveis, veículos, máquinas, equipamentos, tanques isotérmicos, animais e muitos outros; alugar veículos, máquinas e equipamentos e dispor de serviços em geral; beneficiar, armazenar, transportar e comercializar seus produtos, entre tantos outros;
- Estabelecimento de contratos de produção e comercialização os mais diversos, sobretudo as Integrações, que se multiplicam em diferentes atividades;
- Fusão de cooperativas, associações e empresas agropecuárias, na tentativa de fortalecer os processos de produção e/ou beneficiamento e/ou transporte e/ou comercialização, como forma, não raras vezes, de sobrevivência da atividade.

Então, uma pergunta deve ser feita a milhares de Produtores de Leite: se os grandes estão se unindo para se fortalecer, por que os pequenos não se comportam da mesma maneira? As diversas formas associativas, certamente, são o caminho para solução de muitos problemas na atividade leiteira.

2.3 – AVALIAÇÃO CONSTANTE DO DESEMPENHO DO REBANHO

São comuns as reduções nos desempenhos produtivo e reprodutivo do rebanho leiteiro, muitas vezes de forma brusca, as quais podem perdurar, provocando sérios problemas financeiros. Nessas circunstâncias, o Produtor de Leite deve procurar imediata solução, pesquisando as possíveis causas, que, não raras vezes, escapam à observação rotineira dos manejadores do rebanho:

➤ **Quedas bruscas na produção de leite:** Como se encontra o fornecimento de água, em termos de qualidade, volume, higiene e acesso aos bebedouros? Há ocorrência de excesso de umidade e/ou lamaçais nas instalações e/ou nos pastos? Houve mudanças na alimentação, sobretudo se feita de forma brusca? Quais as características dos alimentos, em termos de valor nutricional e de volumes disponíveis, no pasto ou no cocho? Que misturas minerais e quanto os animais estão consumindo, diariamente? Houve mudanças de horários ou de locais de ordenha? Seus animais estão sendo ordenhados e/ou alimentados (no campo ou no cocho) em períodos diários de temperaturas mais elevadas? Têm ocorrido períodos extremamente chuvosos ou de temperaturas não comuns, altas ou baixas? Houve mudança de tratadores/ordenhadores? Seus animais estão sendo submetidos a grandes estresses provocados por instalações inadequadas (pequenos espaços, pisados inadequados), agressividade dos tratadores (gritos, correrias, uso de cães na condução do rebanho etc) e/ou grandes caminhadas para os pastos e/ou outras adversidades? Como estão as condições sanitárias de suas matrizes em lactação, sobretudo no que se refere à saúde do úbere?

➤ **Reduções duradouras nos desempenhos zootécnicos do rebanho (no que se refere à produção e padrão racial) – Além da análise criteriosa dos diversos itens do tópico anterior, o Produtor de Leite deverá fazer uma série de questionamentos. As tecnologias eleitas para sua exploração são, realmente, adequadas para a realidade do estabelecimento leiteiro? As tecnologias estão sendo adotadas corretamente? Qual é seu nível de conhecimento técnico e gerencial em termos de bovinocultura leiteira? Que nível de capacitação têm os técnicos que lhe prestam orientação? Como está a capacitação de seu pessoal de serviços - do gerenciamento à execução dos diferentes trabalhos? Estão sendo**

feitas, corretamente, as anotações zootécnicas e contábeis da exploração? Qual é o nível de satisfação de seus diversos servidores – salários e premiações, condições de moradia, educação, saúde e lazer? Com estas e outras observações, feitas sistematicamente, será possível evitar ou, pelo menos, reduzir ocorrências indesejáveis na atividade leiteira.

Se os problemas são relacionados com a reprodução, caberá fazer, entre outros, os seguintes questionamentos: Qual é o estado nutricional de seu rebanho, durante todo o ano? A mineralização é feita corretamente, o ano todo? As misturas minerais adotadas são, realmente, de boa qualidade? Seu rebanho está consumindo a quantidade de mistura mineral exigida, diariamente? A água oferecida é farta e de boa qualidade? Há sombreamento, natural ou não, para seu rebanho, durante todo o ano? Qual a idade de suas matrizes e, sobretudo, de seus touros? Como se encontram suas matrizes em termos de saúde, notadamente no que se refere à capacidade reprodutiva? Qual é a proporção (número) média de matrizes para um touro? Os reprodutores têm, realmente, boa disposição e conseguem se acasalar bem? O sêmen é de boa qualidade? Caso adote inseminação, o material usado é de boa qualidade e bem conservado? Os inseminadores são bem capacitados e cuidadosos na identificação das fêmeas no cio? Estão inseminando nos momentos corretos e em ambientes adequados?

2.4 – AMBIENTE CRIATÓRIO

As condições disponíveis, em termos climáticos e de instalações diversas, são compatíveis com o padrão genético do rebanho e com o nível de produção esperado? Frequentemente, animais especializados não atingem níveis zootécnicos adequados (crescimento, produção, reprodução) por deficiências ambientais. Enquanto que, no mesmo ambiente, animais menos especializados poderão ter oportunidade de melhor desempenho biológico

e econômico. Caberá ao Produtor de Leite avaliar e decidir se melhora o ambiente ou se muda de rebanho.

2.5 – SISTEMA DE PRODUÇÃO DE LEITE

Os custos de produção de leite são altamente influenciados pelos Sistemas de Criação. As produções de leite a pasto (total ou parcialmente), quase sempre resultam em menores gastos, notadamente de concentrados e mão de obra. As planilhas de custos de produção de leite evidenciam muito bem essa realidade e possibilitam tomadas de decisões para mudanças técnicas e/ou administrativas na exploração.

2.6 – DISPONIBILIDADE DE BONS VOLUMOSOS

O maior problema enfrentado por muitos Produtores de Leite é a não disponibilidade de volumosos de boa qualidade durante todo o ano. Como a alimentação é o principal fator de elevação dos custos da exploração, todo esforço deve ser feito no sentido da produção, conservação e uso corretos de volumosos de boa qualidade, na quantidade necessária e a preços não limitantes. Tendo como foco esse objetivo, alguns questionamentos devem ser feitos ao Produtor de Leite:

- Como se encontra sua produção atual de pastagens? Estão sendo realizadas as correções/adubações das pastagens existentes? A implantação de novas áreas de pastagens não está contribuindo para a não correção/adubação dos plantios anteriores? Um possível excedente de pastagem está sendo transformado em silagem e/ou feno?
- No estabelecimento leiteiro, há áreas cultivadas com capineiras para produção de forragens para uso como “verde”, silagem e feno? Vem sendo praticado, corretamente, o manejo das capineiras? A colheita de suas capineiras (sobretudo o

capim elefante) vem sendo praticada com idade não superior a dois meses? Estão sendo realizadas as correções/adubações das capineiras existentes? São cultivadas, em suas capineiras, forrageiras especializadas na produção de energia (como cana-de-açúcar, mandioca, sorgo, entre outras) de grande valor na alimentação de vacas leiteiras? O excedente de forragens das capineiras (pelo menos no período chuvoso) é transformado em silagem e/ou feno?

- Tem havido preocupação do seu estabelecimento leiteiro em produzir silagem e/ou feno de boa qualidade e no volume que atenda às necessidades anuais e assegure um estoque para períodos críticos? Têm sido preferidas gramíneas ricas em energia, como o milho, o sorgo e o milheto, sobretudo as duas últimas, no semiárido? As práticas de ensilagem e/ou fenação têm sido feitas corretamente?

2.7 – USO MODERADO DOS ALIMENTOS CONCENTRADOS

Uma das maiores causas da elevação dos custos de produção do leite é o uso intenso e desequilibrado de concentrados, notadamente os adquiridos. Ainda que esses alimentos sejam produzidos ou adquiridos a preços módicos, sua utilização não deve inibir o consumo pleno de bons volumosos verdes, secos naturalmente e conservados. Desta forma, se torna imprescindível a permanente avaliação da produção de leite (controle leiteiro) de cada matriz, ao longo de todo o período de lactação. Isto determinará o limite máximo de fornecimento dos concentrados, em função da sua produção diária de leite, mantendo-se, sempre, uma relação econômica. Neste sentido, é necessário observar a produção de cada matriz quando se fornece mais concentrado, na tentativa de aumentar, ainda, a produção de leite. Nem sempre, o aumento da produção (que possa ocorrer) justifica o crescimento de gastos com mais

concentrados. É preferível uma produção um pouco menor, porém mais econômica.

A racionalização do uso dos concentrados é válida para todas as categorias animais (produção de leite e/ou carne, reprodução e crescimento), por razões econômicas e biológicas.

2.8 – REALIZAÇÃO DE MAIS ORDENHAS

A adoção de mais de uma ordenha diária implica em maior produção de leite (em média 15%), embora possa aumentar as despesas, sobretudo com mão de obra, resultando, no entanto, em lucratividade.

Quando matrizes leiteiras têm elevada produção, convém adotar a terceira ordenha diária. Pelo menos durante um determinado período da lactação. Convém entender-se que uma ordenha a mais, além de não dar prejuízo econômico, assegura conforto à vaca, por reduzir o peso do leite no úbere. Esta prática, além de ser econômica, contribui muito para evitar ou reduzir os graves danos sobre a estrutura de sustentação do úbere. Isto, por si só, justifica mais uma ordenha diária. A respeito, convém conhecer a opinião de pesquisadores da EMBRAPA Gado de Leite (Gama & Lopez, 2008), que assim se expressam: “O aumento da frequência de ordenha promove aumento da produção de leite, independentemente do nível de produção dos animais, mas a magnitude da resposta pode variar em função da qualidade do manejo adotado na propriedade:

- Animais ordenhados com maior frequência somente nas primeiras semanas de lactação continuam produzindo mais leite, mesmo após o retorno à frequência normal;
- A prática de “saltar” uma ordenha semanal, durante a fase final da lactação, parece não comprometer a produção de leite de animais ordenhados duas vezes ao dia;

- A eficiência reprodutiva tende a ser reduzida, em vacas de 1ª e 2ª lactação, quando se aumenta a frequência de ordenha de duas para três vezes ao dia;
- A saúde da glândula mamária tende a melhorar com o maior número de ordenhas, desde que as condições de manejo de ordenha sejam adequadas;
- Menor recuperação da condição corporal dos animais ao longo da lactação, e menor concentração de gordura e proteína no leite, podem ocorrer com o aumento da frequência de ordenha, tornando-se essencial um ótimo manejo nutricional para minimizar estes efeitos;
- O benefício financeiro de se aumentar a frequência de ordenha vai depender de todos os fatores relacionados acima, do preço do leite e dos custos adicionais com mão de obra (hora extra ou funcionário), material de ordenha, energia elétrica e outros”.

Os mesmos pesquisadores assinalam que o aumento do número de ordenhas pode contribuir para a menor recuperação das condições corporais ao longo da lactação. “Isto torna fundamental a formulação de uma dieta bem balanceada, que atenda às exigências dos animais e que os permita alcançar o consumo necessário para recuperação das reservas corporais ao longo da lactação. O fornecimento de dietas completas, com volumosos de qualidade, várias vezes ao dia, é uma prática que ajudaria a maximizar o consumo de alimentos, reduzindo os problemas citados. Vale ressaltar que vacas ordenhadas com mais frequência têm menos tempo para se alimentar. Isto aumenta, ainda mais, a importância de um bom manejo alimentar”.

2.9 – DESMAMA PRECOCE

Embora bastante discutida e ainda pouco praticada, a desmama precoce é uma tecnologia,

se usada corretamente, de grande importância econômica, no que se refere a gastos com leite e com mão de obra. “O desaleitamento precoce é uma ferramenta de manejo muito importante do ponto de vista econômico na produção de fêmeas de reposição. O custo de alimentação dos animais é reduzido com a retirada do leite ou sucedâneo e a introdução de misturas concentradas como dieta principal. O leite é responsável por 70% do custo variável durante a fase de aleitamento. Adicionalmente, o menor tempo demandado para alimentação desses animais reduz o custo com a mão de obra” (BITTAR, 2008).

Caberá ao Produtor de Leite, juntamente com Técnicos de sua confiança, avaliar e decidir pela adoção ou não dessa tecnologia (para ambos os sexos), em função da realidade e das conveniências de sua exploração.

2.10 – DESTINAÇÃO DOS BEZERROS LEITEIROS

Tradicionalmente, as crias do sexo masculino, de origem leiteira, não têm, na sua maioria, uma utilização econômica expressiva. Grande parte dos machos (sobretudo dos puros ou de alta mestiçagem de raças europeias), quando sobrevive, sofre os efeitos da desnutrição e do atrofiamento.

Por razões econômicas e éticas é inconcebível que essa realidade perdure, largamente, em todo o País. Se o Produtor de Leite analisar bem, seria dada uma melhor utilização a esses animais, com retorno econômico para a exploração. É necessário que todos façam o que vem sendo praticado por um pequeno percentual de criadores, dependendo das condições de manejo e das oportunidades de mercado:

- Seleção dos melhores machos (tendo em vista seu exterior e potencial genético de seus pais) para uso futuro como reprodutores, sobretudo nos rebanhos de padrão genético inferior. Neste sentido, os Criadores e suas Associações deveriam se

organizar para promover a comercialização desses animais, sobretudo por meio de eventos, como feiras, leilões, exposições e semelhantes. Os recursos, em grande parte, poderiam ser oriundos de Bancos e de Programas Sociais, como o PRONAF – Programa Nacional de Agricultura Familiar, entre outros;

- Venda, após a fase de colostro, para cria/recria em outros estabelecimentos rurais;
- Cria e recria intensivas para abate em idade precoce (em torno de 12 a 15 meses) e produção de carne de larga aceitação e preços diferenciados;
- Abatidos ou vendidos para abate (com idade não superior a dois meses) e produção de carne de excelente qualidade e preços expressivos;
- Animais vendidos após o nascimento (no máximo, com um mês de vida), para utilização em indústrias de alimentos animais e humanos.

2.11 – CUSTO DE PRODUÇÃO DAS NOVILHAS

Na tentativa de estimular o crescimento rápido das bezerras (preparando-as para atingirem mais cedo o peso recomendado para reprodução), é comum o fornecimento exagerado de concentrados, em detrimento da oferta e do consumo de bons volumosos. Não será preferível que a futura matriz demore (poucos meses a mais) para entrar em reprodução, tendo um custo bem menor? Certamente, com volumosos de boa qualidade à vontade e suplementação racional de concentrados (se necessária), será possível reduzir custos, sem afetar a vida reprodutiva da matriz. É necessário que o Criador calcule, corretamente, os custos de produção, para tomar suas decisões sobre como criar melhor suas bezerras/novilhas. Em determinadas circunstâncias, poderá ser mais

econômico vender as bezerras (o mais cedo possível) e comprar as novilhas em idade de reprodução.

2.12 – PRODUÇÃO EXCLUSIVA DAS NOVILHAS LEITEIRAS

Uma prática (geralmente denominada de “Recria Terceirizada”), que foi iniciada no Brasil há poucos anos (seguindo o exemplo de alguns países, como Estados Unidos, Canadá e outros na Europa), vem crescendo nas principais bacias leiteiras do País. Muitos Produtores de Leite, por vários motivos (pequena disponibilidade de área, escassez de alimentos, deficiência de mão de obra qualificada etc), preferem não criar/recrutar suas bezerras, futuras matrizes de reposição. Nestas circunstâncias, surgiram produtores individuais e empresas que se dedicam, exclusivamente, a receber fêmeas jovens (de estabelecimentos leiteiros) e mantê-las em crescimento durante determinado período, que poderá ir até à proximidade da primeira parição, em torno dos 24 meses. Os proprietários das fêmeas leiteiras pagam aos criadores (pessoa física ou empresa) uma taxa mensal por todos os gastos durante a permanência dos animais nos estabelecimentos especializados em cria/recrutar. Outros proprietários preferem vender suas bezerras e adquirir as mesmas e/ou outras com idade próxima ao primeiro parto (ou paridas) para reposição dos seus rebanhos.

Cada Produtor de Leite, certamente, fará o que melhor lhe convier, em função de suas preferências, realidade econômica e técnico-gestional, disponibilidade e qualidade de mão de obra, entre outros fatores.

2.13 – VENDA DE MATRIZES LEITEIRAS JOVENS

Uma das medidas que o Produtor de Leite poderá por em prática, para obter melhores preços, é a venda de parte de suas matrizes, em plena vida útil. Vender fêmeas leiteiras

jovens para serem exploradas em outros estabelecimentos significa alcançar valores bem mais altos do que seriam obtidos se os mesmos animais, com uma ou duas parições a mais, fossem destinados ao abate. O Produtor de Leite poderá usar esta estratégia para aumentar a rentabilidade de sua exploração, tendo, evidentemente, precaução para não reduzir os níveis de produção e produtividade leiteiras. Pelo contrário, uma rigorosa escolha das matrizes a vender deverá contribuir para elevação dos índices produtivos e reprodutivos, assim como assegurar um rebanho compatível com a capacidade de suporte do estabelecimento ano a ano.

2.14 – USO DE TOUROS ZEBUÍNOS DE CORTE EM MATRIZES LEITEIRAS

Esta é uma alternativa que vem se tornando frequente nas bacias leiteiras de todo o País, como forma de produzir bezerros mais resistentes que os portadores de alto grau de “sangue” ou puros de Holandês e Jersey, entre outras raças europeias. Embora criticados por muitos, esses cruzamentos (sobretudo com Nelore) têm sido usados em parte das matrizes (geralmente, cerca de 50%, as menos produtivas), deixando as melhores para produção de animais puros ou mestiços com elevado grau de “sangue” europeu, dos quais são escolhidas as fêmeas de reposição anual. No entanto, se não for adotado, rigorosamente, esse critério (acasalamento máximo de 50% das matrizes), o rebanho reduzirá, em pouco tempo, sua capacidade produtiva. Para evitar que isso aconteça, será necessário fazer aquisições frequentes de matrizes leiteiras. O mais recomendável é não usar essa prática. No entanto, o Produtor de Leite que vier a praticá-la, deverá dispor de planejamento correto e rígido controle dos acasalamentos para evitar prejuízos. Convém destacar, também, que esta prática torna mais difícil (se não impossível, com animais próprios) aumentar o rebanho, face à limitada disponibilidade de boas fêmeas oriundas do estabelecimento leiteiro.

3 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como se pode observar, produzir leite é uma atividade passível da ação de inúmeros fatores adversos, de natureza as mais variadas e, não raras vezes, de difícil controle. Em função disso, deveria receber especial atenção do poder público, visto que, além de sua grande expressão econômica, é de elevada significação social, produzindo alimentos com peculiar valor nutritivo e gerando empregos permanentes e específicos o ano inteiro.

Certamente, a bovinocultura leiteira e a agroindústria do leite, apesar de todos os percalços, podem se consolidar como bons negócios, se bem conduzidos e apoiados por adequados programas públicos e privados, que assegurem sua sustentabilidade ambiental, econômica e social.

Por último, vale destacar que o Produtor de Leite deverá ser perspicaz, determinado, persistente, organizado, sociável e bem capacitado, técnica, gerencial e ambientalmente. Além do mais, deve procurar, sempre, manter-se bem informado e ter a mente aberta às descobertas e mudanças inerentes ao agronegócio do leite.

4 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BITTAR, C.M.M. Desmama precoce de bezerros – economiza leite e mão de obra. São Paulo: DBO Editores Associados Ltda. **Revista Mundo do Leite**, número 30, 2008.

GAMA, M.A.S.; LOPEZ, F.C.F. Uma, duas ou três ordenhas? Juiz de Fora – MG: DBO Editores Associados Ltda. **Revista Mundo do Leite**, número 29, 2008.

MACHADO, P.F.; CASSOLI, L.D. **Gestão de explorações leiteiras**. Piracicaba – SP: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2006.

MATOS, J.R.A.; LAENDER, F.C.; PIRES, J.A. de. **A criação de bezerros nas explorações leiteiras e seu aproveitamento na produção de carne**. Belo Horizonte: EMATER – MG, 1995.

MATOS, L.L. de; RODRIGUES, A.A. **Desaleitamento precoce de bezerros**. Coronel Pacheco – MG: EMBRAPA – CNPGL, 1993.

NOBRE, F.V. **Administração dos negócios agropecuários**. Natal: SEBRAE – RN: COOPAGRO, 2006.

NOBRE, F.V. **Manejo de bovinos leiteiros em regiões tropicais**. Natal: EMATER – RN, 1984.

TONIN, F. Recria Terceirizada. São Paulo: DBO Editores Associados Ltda. **Revista Mundo do Leite**, número 29, 2008.



Zebu / Pardo Suíço / Holandês. Fazenda Colônia. Jucurutu/RN



Holandês / Zebu. Fazenda Barra da Espingarda. Caicó/RN

ADMINISTRANDO A EMPRESA PRODUTORA DE LEITE

Lirani de Oliveira Dantas¹

1 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Administrar a unidade produtora de leite como empresa, ainda não faz parte da cultura e tradição da grande maioria dos produtores. As razões são muitas, mas pode-se afirmar que a atividade não despertou no empresariado seu potencial para ganhar dinheiro.

A aplicação das medidas exigidas pela Instrução Normativa 51, do MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, determina: padrões de qualidade para produção do leite; maior controle das importações predatórias; maior fiscalização sobre o uso ilegal do soro em substituição ao leite e maior profissionalização no relacionamento dos produtores x usinas de beneficiamento, entre outros. A correção destes pontos fará com que a atividade se torne atraente financeiramente. Com isto, os conceitos de gestão de negócio passarão a ser uma prática exigida nas fazendas produtoras de leite.

A gestão administrativa da empresa produtora de leite deve se basear no seguinte tripé:

- **Gestão da Rotina** – criar procedimentos para que as coisas sejam realizadas corretamente da primeira vez - conceitos de Qualidade Total, criados por Deming (1990) e aperfeiçoados por Falconi (1998);
- **Gestão do Negócio** – dar foco e racionalidade à empresa, sua razão de ser e sua

estratégia, para que possa ser competitiva no mercado, conforme focado por Druker (1998);

- **Gestão de Pessoas** – adotar práticas e condutas pessoais visando comprometer as pessoas, por meio da aplicação de conceitos éticos e morais, conceituados por Covey (1990).

A não obtenção de resultados satisfatórios, na maioria das vezes, pode ser atribuída a problemas que estão dentro do circuito de influência do proprietário, ou seja, ao gerenciamento inadequado.

Muitos proprietários são empresários bem-sucedidos em outras atividades e, no entanto, ao gerenciarem suas respectivas propriedades não obtêm sucesso financeiro, passando a preocupar-se demasiadamente com questões técnicas (que são importantes), deixando de encarar a fazenda como uma empresa, um negócio.

A maioria dos produtores não tem o hábito de fazer anotações e estão sempre contando com a sorte. Sem informações confiáveis, não têm condições de tomar decisões seguras, sejam técnicas ou econômicas. Cada propriedade tem suas particularidades, mas o produtor deve ter a sensibilidade de priorizar as ações que promovam impacto econômico e financeiro no sistema de produção.

É importante evidenciar que não existe um sistema de produção padrão/modelo. Cada propriedade deve buscar o seu sistema de

¹ Engenheiro Agrônomo, COOPAGRO, liranidantas@coopagro.coop.br

produção ideal ou o mais adequado, de acordo com as características intrínsecas de cada fazenda (topografia e disponibilidade de recursos: naturais, humanos, físicos, zootécnicos, financeiros etc)

Nesse sentido, o Planejamento da Empresa Rural deve passar por três etapas obrigatórias:

- **Diagnóstico da Empresa Rural;**
- **Definição de Metas e Objetivos;**
- **Avaliação do Desempenho.**

2 – DIAGNÓSTICO DA EMPRESA RURAL

O diagnóstico da Empresa Rural compreende o levantamento de todo seu potencial produtivo:

- **Capital Natural:** localização, infraestrutura da região, clima, pluviosidade, temperatura, flora, fauna, relevo, hidrografia e outros fatores naturais que sejam importantes;
- **Capital Físico:** terra, identificando por mancha de solo e infraestrutura física; capacidade de suporte e exploração; toda estrutura física (estrutura hídrica, construções, cercas); máquinas e equipamentos; implementos; utensílios; rebanho etc. Dar valor para cada item, para que, anualmente, possa ser reavaliado;
- **Capital Humano:** definir, com clareza, o organograma da Fazenda; as atribuições dos colaboradores; o plano de salário; o comando; os recursos necessários para executar as ações e os procedimentos operacionais (como as tarefas devem ser executadas). A maneira tradicional de se administrar é centrada nas pessoas, quando o correto é centrar nos resultados dos procedimentos;

- **Capital Social:** compreende a participação do empresário e seus colaboradores nos órgãos de classe (Sindicatos, Associações, Cooperativas), em feiras, exposições, treinamentos, capacitações, discussões de políticas de interesse de classe.

3 – DEFINIÇÃO DE METAS E OBJETIVOS

Para vencer em uma economia mundial cada vez mais competitiva, é necessário estabelecer uma estratégia de administração dos negócios. Tanto nas empresas agroindustriais, como nas propriedades rurais, é preciso definir um plano que, a longo prazo, vai indicar o caminho que guiará o empreendimento. A finalidade desta estratégia é auxiliar o empresário a obter os resultados esperados em sua atividade. Também, é objetivo do planejamento estratégico preparar grandes e pequenos empreendedores para sobreviver diante das constantes mudanças tecnológicas e de mercado. Independente do tamanho do negócio, é muito importante saber conduzir o plano estratégico. Por meio dele, será possível identificar como a empresa encara e enfrenta as mudanças.

O primeiro passo para se elaborar o plano estratégico é olhar para o negócio e avaliar as condições internas e externas. A partir das condições internas, é importante observar-se os **pontos fortes e pontos fracos** do empreendimento. Em uma empresa de produção de leite, fazem parte das condições internas as áreas de produção de forragens, a criação dos animais, as instalações, o maquinário disponível, as pessoas que trabalham o rebanho, e tudo aquilo de que se tem o controle na atividade.

Oportunidades e ameaças ao negócio serão verificadas nas condições externas. São aquelas das quais não se tem controle. Ex: clima, concorrência, economia etc.

Pontos Fortes:	Pontos Fracos:
Oportunidades:	Ameaças:

Para elaborar-se um Plano Estratégico é necessário definir a **missão**, os **objetivos gerais**, as **estratégias** (os princípios, as políticas) e as **metas** a serem atingidas:

➤ **MISSÃO** – É a finalidade de sua atividade em relação ao proprietário, os clientes, os funcionários e a sociedade. Passa a ser o balizador dos rumos a serem seguidos, a razão de ser do negócio.

Cada negócio deve ter sua própria missão. Exemplificando:

“Produzir leite de alta qualidade (Tipo A), em quantidade máxima, compatível com a estrutura e recursos naturais existentes na propriedade, com trabalho em equipe, maximizando o potencial dos funcionários e buscando sobrevivência e perpetuação do negócio por meio da obtenção de custos compatíveis com os preços de mercado da indústria.”

“Produzir, com sustentabilidade, e priorizar o desenvolvimento econômico e social das famílias.”

“A missão é vender genética e informação. Para tanto, precisa-se atingir a maior média de produção brasileira por vaca, utilizando baixo investimento e método simples.”

“Alimentar o povo com proteínas de alta qualidade, produzidas em ambientes sustentáveis.”

➤ **OBJETIVOS GERAIS** – São a definição dos caminhos que serão seguidos a longo prazo;

➤ **ESTRATÉGIAS** (princípios e políticas) – São as regras e maneiras utilizadas em seu trabalho. Elas garantem a identidade e, na maioria dos casos, as vantagens competitivas de seu empreendimento. É importante a citação de valores como:

- ✓ Honestidade;
- ✓ Excelências nas atividades;
- ✓ Respeito aos recursos naturais;
- ✓ Respeito aos funcionários;
- ✓ Respeito aos animais etc;

➤ **METAS** – São medidas que servem para demonstrar, por meio de números, o resultado de diferentes ações realizadas. Mesmo não tendo um planejamento estratégico explicitado, é importante estabelecer um conjunto de metas para se chegar aos objetivos do negócio.

✓ **Procedimento Operacional**

Após a definição do Plano Estratégico da empresa produtora de leite, é fundamental estabelecer os procedimentos operacionais das rotinas, integrando o sistema de produção com os recursos disponíveis e fazendo com que todos entendam o papel e função de cada unidade operacional da empresa. A setorização da empresa é procurar agrupar tarefas que afetam diretamente o setor. Dentro de uma unidade de produção de leite pode-se distinguir: **setor de produção, setor de alimento, setor de criação, setor sanitário, setor de serviços**. Isto facilita a responsabilização das pessoas e a cobrança das metas estabelecidas por setores. As especificações dos planos de ação operacional determinam a ação de cada colaborador: **o que fazer, como fazer, quando fazer e o que isto representa no plano de metas do empreendimento**.

A quantidade de mudanças que são feitas todo momento nas propriedades é tamanha, que termina gerando inconsistência nos resultados. Não se tem rotina. A cada hora, as

tarefas são executadas de uma maneira, sem que se saiba qual o modo mais adequado. Por isto, é de fundamental importância a sistematização das operações do dia a dia. Para isto, deve-se ter um critério para iniciá-las. Não é possível, nem prático, escrever ou implementar todas as rotinas na propriedade produtora de leite de uma só vez. É fundamental que os interessados possam ser treinados, gradativamente, assimilando os conceitos e, efetivamente, tornando-os parte da rotina.

Já é mais do que hora de se entender que qualquer atividade que se pense, necessita de pessoas qualificadas nos aspectos pessoais e profissionais, contemplando habilidades de comunicação, relações interpessoais, competência técnica e experiência. Tudo isso, coerente com uma relação respeitosa e madura entre todos, principalmente entre o produtor e seus funcionários.

Sugerem-se, dentre as possibilidades de intervenção prática no aspecto qualificação, tanto das pessoas quanto das relações e formas de gestão sobre elas, algumas opções: programas de incentivo; reuniões de nivelamento e disseminação de informações; planejamento de cargos e salários; remuneração por produtividade; criação de rotinas de treinamentos técnicos e de crescimento pessoal e incremento no trabalho de assistência técnica etc.

✓ Indicadores de Desempenho

Os indicadores servem para acompanhar o desempenho das atividades, identificar os desperdícios e dar futuros encaminhamentos. Para isto, precisam-se avaliar os indicadores que mostrem se o negócio vai bem ou mal, pois o objetivo é obter lucro sustentável, competitivo com outras aplicações financeiras.

Para que os indicadores sejam calculados, há necessidade de se coletar dados. Os dados podem ser agrupados em **zootécnicos** (data do parto, produção de leite, data da cobertura etc); **financeiros** (inventário, custo de

produção, controle de gastos) e dados **gerais** (temperatura, precipitações etc). Devido ao grande número de indicadores que se pode obter na pecuária de leite, é importante selecionar os que afetam o resultado e que sejam, realmente, utilizados para se estabelecer a rotina de coleta e avaliação dos dados.

Os indicadores permitem avaliar o desempenho do setor, do negócio e do empregado, porém são medidas que informam o que já ocorreu. É preciso, também, desenvolver meios para evitar que os problemas ocorram, evitando retrabalho e reduzindo custos.

Para que uma tarefa seja bem feita é necessário, antes de executá-la, conferir (fazer o "check list") tudo que é necessário para sua correta execução.

O "check list" é o conjunto de itens que devem ser verificados antes de se executar determinada tarefa. Itens que, se não estiverem em ordem e dentro das conformidades, impedem que a tarefa seja executada.

Exemplo: Itens que devem ser observados em uma ordenhadeira mecânica:

- ★ Se o óleo do motor está no nível;
- ★ Se o controlador de vácuo está limpo;
- ★ Se os insufladores estão íntegros;
- ★ Se a pressão de vácuo está a 50 KPa.

O "check list" não evita a ocorrência de imprevistos e ocorrências não esperadas. Por exemplo, uma pessoa que falta, uma máquina que quebra, falta de energia, comida estragada, água ruim, desordem, ruído estranho em equipamentos. Ou seja, tudo aquilo que afeta o produto final do setor é uma **anomalia**.

As anomalias são identificadas pelas pessoas ou operadores através dos cinco sentidos (visão, olfato, audição, paladar e tato). Para

solução, devem ser adotadas contramedidas pelos responsáveis e manter no livro de registros as medidas adotadas para evitar problemas ou servir de orientação no futuro.

Caso uma anomalia se repita, ela se caracteriza como uma **anomalia crônica**. Neste caso, deve-se proceder ao que se chama de **“Análise do Fenômeno”**. Fazer uma análise da situação, um estudo de caso, procurando verificar em que situação a anomalia vem ocorrendo e suas prováveis causas. Analisar os registros, para que se possa eliminá-la definitivamente.

4 – AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

Definido pelo modelo de exploração e avaliação. É fundamental estabelecer o **“Plano de Auditoria”**, ou seja, a rotina que será estabelecida para analisar os procedimentos adotados e fazer a avaliação dos índices de verificação de desempenho da unidade de produção.

Esta rotina tem função corretiva e de melhoria nos métodos adotados, procurando motivar os colaboradores e a valorização do trabalho. Se não houver acompanhamento, os colaboradores se desestimulam, acham que seu trabalho não está sendo valorizado e passam a executar as tarefas à sua própria maneira.

É importante colocar um mural em local visível de cada um dos setores da propriedade contendo o organograma do setor, os nomes dos seus funcionários, a missão e as metas e, principalmente, os indicadores de desempenho e as anomalias. Qualquer funcionário deve ter acesso a estas informações e compreender o significado de cada item fixado no mural.

Estes acompanhamentos podem ser realizados por meio de *softwares* para gerenciamento do rebanho; controle dos aspectos de produção individual das vacas; fornecimento de alimentos concentrados e volumosos, pastagens,

práticas sanitárias e controle reprodutivo. Existem várias versões no mercado. É importante o produtor sentir e avaliar a necessidade, buscar e adotar aquele que melhor lhe atenda.

5 – MANUAL DO EMPREGADO

Procurando facilitar a “Gestão de Explorações Leiteiras”, Machado e Cassoli (2006) recomendam a adoção rotineira do **“Manual do Empregado”**, que é transcrito a seguir:

“Este Manual foi escrito com o objetivo de esclarecer dúvidas quanto ao que a Pecuária de Leite da Fazenda _____ espera de seus funcionários. Ele serve, também, para que os funcionários saibam, claramente, quais são seus direitos e suas obrigações. O cumprimento destas normas, por parte dos funcionários e da gerência, é fundamental para o bem-estar e para o cumprimento das metas de sobrevivência do negócio.

A empresa acredita que todas as pessoas são iguais. Elas possuem a mesma importância dentro do negócio, porém executam funções e assumem responsabilidades diferentes.

O não cumprimento das normas listadas a seguir, deve ser notificado pelo superior imediato ao gerente da pecuária, de forma escrita, mencionando a medida que foi tomada para evitar a reocorrência da falta. Na terceira reocorrência, o gerente passará a assumir o problema e tomará medidas para que a falta não mais ocorra. Se persistir, o gerente desligará o funcionário da empresa.

São obrigações do Funcionário:

- Saber, exatamente, o seguinte:
 - ✓ Quem é seu chefe;
 - ✓ Quem é seu colaborador;
 - ✓ Qual é sua função/atividade;
 - ✓ Qual é a missão/objetivo do seu setor;

- ✓ Quais as medidas do seu setor;
 - ✓ Como executar a função/atividade;
 - ✓ Por que está fazendo daquela maneira;
 - ✓ Como sabe se está dando certo ou fazendo o que foi combinado;
- Respeitar as pessoas. Tratá-las de forma educada;
 - Respeitar os animais. É proibido bater nos animais;
 - Respeitar a natureza, não jogar lixo (papel, plástico, tocos de cigarro etc) no chão, represas, campos etc. O lixo doméstico deve ser acondicionado em sacos plásticos;
 - Manter limpas, em ordem, as casas e dependências. Utensílios sem utilidade (máquinas, equipamentos, móveis etc) devem ser descartados;
 - Não ingerir bebidas alcoólicas ou qualquer tipo de estimulante (drogas, maconha etc) no horário de expediente;
 - Utilizar os uniformes e equipamentos de proteção durante o trabalho;
 - Não fazer qualquer reforma nas casas sem prévia autorização, por escrito, da gerência;
 - Não possuir armas de fogo;
 - Não transitar pelas áreas de trabalho fora do horário de expediente;
 - As visitas às áreas de trabalho devem ser agendadas com o gerente;
 - Após as 22 horas, deve ser obedecido silêncio nas casa;
 - Qualquer visita deve ser identificada na portaria e utilizar crachá de identificação durante todo o tempo de visita;
 - As placas de trânsito devem ser respeitadas;
 - Cumprir os horários de trabalho. Deve chegar 10 minutos antes do início do horário, e se retirar após autorização do supervisor;
 - Todas as solicitações (vales, folgas, visitas, saídas etc) devem ser feitas para o superior imediato.
- São obrigações do Empregador:**
- Fazer todos os pagamentos devidos aos funcionários (férias, horas-extras etc), antes do quinto dia útil do mês;
 - Prover os funcionários de condições de trabalho (máquinas, equipamentos, roupas de proteção, uniformes, ferramentas);
 - Cumprir os horários de trabalho acordados;
 - Manter a hierarquia funcional estabelecida;
 - Respeitar as pessoas e familiares;
 - Cumprir as leis trabalhistas, especialmente quanto às folgas (mínimo de 01 domingo por mês; limite de horas extras igual a 60 horas mensais; horários de trabalho);
 - Fornecer até 01 vale por funcionário até o 15º dia útil do mês, no valor máximo igual a 30% do salário base;
 - Disponibilizar veículo de transporte para uma viagem até a cidade, saindo até as 10h30 e retornando até 16h00, para qualquer motivo de viagem;
 - Disponibilizar veículo para transporte de funcionário ou familiar que comprovadamente (comprovado por atestado de saúde) esteja com problema urgente de saúde (acidente e outros);
 - Fornecer, no início do mês, para todos os funcionários, a escala de trabalho para os próximos 30 dias. Esta escala pode ser negociada com o superior imediato, desde que outra pessoa concorde com a troca;
 - Tornar público o plano de cargos e salários;
 - Avaliar, anualmente, o desempenho dos funcionários, dando conhecimento dos pontos fracos, fortes e áreas de melhoria;

- Treinar os funcionários para execução das tarefas. Nenhuma falha será sujeita à cobrança, independente do prejuízo causado. A Empresa considera que, se o funcionário é mau caráter, deve ser desligado imediatamente; se não, deve ser retreinado ou deve modificar o protocolo operacional;
- Permitir o uso de telefone. Qualquer ligação deve ser solicitada ao superior imediato. Deve ser registrado, no livro de ligações, o número discado, a localidade e a pessoa que fez a ligação. O livro será controlado pelo auxiliar de escritório;
- Manter este Manual atualizado.

Ficha de anotações sobre cada empregado:

- Funcionário;
- Descrição de trabalho;
- Posição;
- Resumos das atividades;
- Salário;
- Horário de trabalho;
- Horas-extras;
- Atividades principais;
- Atividades secundárias;
- Supervisor imediato;
- Qualificações necessárias;
- O que se espera do empregado;
- Indicador de desempenho;
- Assinatura".

6 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BARBERATO, C. O que faz uma fazenda se transformar em empresa. São Paulo: DBO Editores Associados Ltda. **Revista Mundo do Leite**, número 22, 2008.

COVEY, S. **The seven habits of highly successful people**. New York: Simon and Schuster, 1990.

DEMING, W. E. **Qualidade: a revolução da administração**. Rio de Janeiro: Marques – Saraiva, 1990.

DRUKER, P. **A prática de administração de empresas**. São Paulo: Thomsom Pioneira, 1998.

FALCONI, V. **Gerenciamento da rotina do dia-a-dia**. Belo Horizonte: EDG, 1998.

MACHADO, P. F.; CASSOLI, L. D. **Gestão de explorações leiteiras**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2006.

PERES, F. C. **Programa empreendedor rural**. Planejamento estratégico e operacional. Curitiba: SENAR, 2003.



Girolando. Fazenda Boqueirão. Currais Novos/RN



Zebu / Holandês. Sítio Riacho do Meio. Pau dos Ferros/RN

MECANISMOS PARA AVALIAÇÃO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO DO LEITE

Josimar Torres Gomes¹

1 – INTRODUÇÃO

Diante da elevada concorrência, de incertezas e redução nas margens de lucro em que os produtores de leite estão inseridos, a eficácia no planejamento, gerenciamento e centralização de custos auxiliam nas decisões a serem tomadas e são fundamentais para a continuidade da atividade, pela segurança e exatidão com que os valores são obtidos diretamente de unidades de produção presentes em um mesmo ambiente econômico.

Assim, a competitividade tem contribuído para que os produtores de leite reflitam sobre a necessidade de administrar bem a empresa pecuária, tornando-a cada vez mais eficiente e lucrativa. Para manter o controle sistemático dessa atividade, a análise de custo de produção é uma ferramenta poderosa dentro dos processos produtivos, fornecendo aos empresários subsídios técnicos, seguros e rápidos, minimizando, portanto, os riscos administrativos e financeiros. Condiciona, ainda, ao empresário agregar tecnologia e ganhar escala, com o intuito de melhorar os índices econômicos (PRADO *et al.*, 2007).

A necessidade de analisar economicamente a atividade leiteira é importante, pois, com isso, o produtor passa a conhecer e utilizar, de maneira inteligente e econômica, os fatores de produção (terra, trabalho e capital) e, a partir daí, localizar os pontos de estrangulamento para depois concentrar esforços gerenciais e administrativos a fim de obter sucesso na atividade (LOPES & CARVALHO, 2000).

Segundo Guilhermino (2003), a continuidade da bovinocultura leiteira passa pela análise dos principais desafios e possibilidades que emergiram dos estudos setoriais dos vários segmentos que compõem a cadeia produtiva, retratando uma visão integrada de todo o conjunto analisado, o que permite detectar quais obstáculos necessitam ser vencidos e quais as alternativas de solução viabilizadas.

Todas essas mudanças, em curto prazo de tempo, exigem ganhos e maior competitividade, algo que parecia distante do empresariado brasileiro. Uma nova visão de que não se compete com o vizinho de cerca, como se acreditava anteriormente, mas sim com produtos de outros países, regiões e com a preferência do consumidor no momento de alocar suas despesas. Atualmente, o setor de alimentos compete diretamente com uma conta de celular, por exemplo, fato esse que exige maior diversidade de produtos, constância na qualidade e preços.

Os agentes que atuam na cadeia de lácteos devem promover modificações rápidas para se adequar às exigências do mercado globalizado, inclusive com vistas à exploração, nas quais estão definições dos padrões de qualidade, aumento da oferta de produtos de maior valor agregado, racionalização da coleta por meio da granelização, concentração da indústria, requerimento de escala e profissionalização da produção primária.

As inovações exigidas no campo vão desde a adoção de tecnologias até a administração, que deverá ser baseada em conceitos de mercado e nas exigências do consumidor, que tem adquirido ganhos com o processo de melhorias na economia brasileira (TORRES GOMES, 2007).

¹ Zootecnista, Mestre em Produção Animal e Doutorando em Produção Animal. E-mail: josimartg@yahoo.com.br

A produção de leite no Estado do Rio Grande do Norte tem apresentado um crescimento positivo ao longo dos últimos anos, reflexo de profundas transformações no uso das potencialidades frente às oportunidades de mercado e desenvolvimento institucional. Esse movimento tem sido patrocinado pela organização e dinamismo do empresariado, entidades representativas como associações, cooperativas e do próprio governo, contribuindo para que o setor pecuário coloque-se como uma atividade com ótimas perspectivas de viabilidade econômica, pelas diversas qualidades que o Estado apresenta em recursos naturais apropriados à atividade pecuária.

2 – CUSTO DE PRODUÇÃO DE LEITE – DEFINIÇÕES

O custo de produção de leite é o detalhamento de todas as despesas diretas e indiretas, que devem ser controladas para que se possa obter, com exatidão, o quanto se está investindo e gastando para produzir (ANTUNES & ENGEL, 1999). Este constitui um elemento auxiliar na administração de qualquer empreendimento, sendo normalmente conceituado como a soma dos valores de todos os insumos e serviços empregados na produção de um determinado bem (CANZIANI, 1999).

O termo custo, para fins de análise econômica, significa a compensação que os donos dos fatores de produção, utilizados por uma empresa para produzir determinado bem, devem receber para que eles continuem fornecendo esses fatores às empresas (HOFFMANN *et al.*, 1987). Em outras palavras, o custo de produção constitui o valor mínimo que o produtor precisa receber para poder sobreviver na atividade produtiva.

3 – FINALIDADE DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO

Verificar como os recursos empregados em um processo de produção estão sendo pagos, possibilitando, também, verificar como se

comporta a rentabilidade da atividade, comparada a outras alternativas de investimentos.

Analisar os custos de produção de uma empresa agrícola é tarefa fundamental a uma boa administração. Pelo estudo sistemático dos custos incorridos na produção do leite, pode o produtor (empresário) fixar diretrizes e corrigir distorções, possibilitando a sobrevivência do sistema de produção de leite ou carne em um mercado cada vez mais competitivo e exigente (LOPES, 2000).

Estudos sobre custos de produção têm sido utilizados para muitas finalidades, tais como: analisar a rentabilidade da atividade leiteira; reduzir os custos controláveis; determinar o preço de venda compatível com o mercado em que as empresas atuam; planejar e controlar as operações do sistema de produção do leite; identificar e determinar a rentabilidade do produto; identificar o ponto de equilíbrio do sistema de produção de leite, além de ser uma ferramenta útil para auxiliar o produtor no processo de tomada de decisões corretas, seguras e objetivas.

4 – DETERMINAÇÃO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO

A determinação e a avaliação dos custos são cercadas de muitas dificuldades, além de apresentarem elevado grau de subjetividade. A correta apropriação do custo de produção é complexa em razão de algumas características da pecuária de leite, tais como: a) produção conjunta, isto é, produção simultânea de leite e de animais para reprodução e corte; b) elevada participação da mão de obra familiar, cuja apropriação dos custos é sempre muito subjetiva; c) produção contínua, que é arbitrariamente segmentada para o período em análise, podendo ser anual ou semestral; d) altos investimentos em terras, benfeitorias, máquinas e animais, cuja apropriação dos custos tem elevada dose de subjetividade; e) falta de informações e/ou informações contraditórias (GOMES, 2001).

Lopes (2004a) separa as razões para tais diferenças em três categorias. A primeira diz respeito ao sistema de produção que serviu de base para fornecer os coeficientes técnicos. A segunda refere-se aos critérios metodológicos utilizados, tais como inclusão ou não de juros no valor da terra; utilização de centros de custos ou preço de mercado em todos os insumos e serviços, que sejam produzidos ou não na própria empresa. A terceira diz respeito à coleta, à interpretação e ao ajuste dos dados utilizados no cálculo do custo de produção do leite.

Em se tratando de sistema de produção de leite, seu desempenho deve ser quantificado por meio do registro de índices físicos, econômicos e zootécnicos, para se determinar os custos e receitas, o que possibilita o melhor planejamento da atividade (LOPES, 2004b). É necessária, também, a análise financeira da atividade para se observar a lucratividade, a liquidez e o retorno sobre o capital. Muitas vezes, o custo de produção pode ser baixo, mas pode deixar pouco retorno sobre o capital investido na atividade (BUENO, 2004).

Pela dificuldade de se alinhar escriturações técnicas e financeiras, não se determinou ou não se chegou a um consenso sobre uma metodologia padrão para os cálculos e determinação dos custos de produção de leite e/ou carne. Exceto por alguns itens controversos, o cálculo dos custos totais de produção é mais fácil de obter. Nos textos disponíveis sobre custo de produção na pecuária, o cálculo dos custos totais é bem explorado e bem definido. No entanto, para se chegar aos custos médios, ou custos por boi, por litro de leite, por arroba, etc., é que se acaba tendo dúvidas (NOGUEIRA, 2007).

Na verdade, o problema da metodologia é de menor importância, mas não se pode dizer o mesmo do problema da escassez de dados e da sua dificuldade do gerenciamento, para que as informações se confrontem. Por isso, pesquisadores, técnicos e produtores lançam mão de métodos de rateio de custos ou diferentes vias para se chegar aos custos médios ou totais de produção.

Alguns métodos de cálculos são mais rigorosos e outros menos, porém todos os que têm sido propostos publicamente apresentam a vantagem de permitir que o produtor tome decisões gerenciais e operacionais com base nas informações. Especialmente na pecuária leiteira, o problema metodológico tem sido extremamente debatido, evidenciando as divergências com relação à determinação dos custos de produção. Logo, é de se imaginar que calcular os custos de produção na pecuária leiteira seja mais complicado que na pecuária de corte ou em outras linhas de produção agropecuária (NOGUEIRA, 2007).

5 – CLASSIFICAÇÃO DO CUSTO DE PRODUÇÃO

Segundo Yamaguchi (1999), os procedimentos metodológicos para cálculo de custo seguem duas vertentes analíticas: custo total de produção e custo operacional de produção, esta última sugerida pelo Instituto de Economia Agrícola da Secretaria da Agricultura de São Paulo (MATSUNAGA *et al.*, 1976).

O custo de produção deve ser determinado *a posteriori*, ou seja, ao final do período analisado, com as quantidades de insumos e serviços que realmente foram utilizadas. Apesar disso, sua apuração tem se constituído em tema de grande controvérsia entre os estudiosos do assunto, assim como os vários conceitos e procedimentos metodológicos adotados na apuração do custo de produção, conforme Yamaguchi (1999), Gomes (1999) e Noronha *et al.* (2001), que apresentam a estrutura de custo total da atividade leiteira, e Matsunaga *et al.* (1976), que apresentam a estrutura de custo operacional efetivo, total e custo total de produção de leite.

5.1 – ESTRUTURA DE CUSTO TOTAL DE PRODUÇÃO

Gomes (1999) considera que a clássica divisão dos custos em variáveis e fixos, muitas vezes é arbitrária e difícil de ser operacionalizada, já que um fator de produção pode ser classi-

ficado como fixo ou variável dependendo do tempo considerado. O mesmo fator pode ser fixo no curto prazo e variável no longo prazo. Existem outros critérios para se classificarem os custos, que se ajustam melhor às necessidades do empresário, tais como custos diretos e indiretos e custos operacionais.

Os custos variáveis são aqueles que podem ser aumentados ou reduzidos pela ação do administrador ou em função da variação da produção. Já os custos fixos são aqueles que permanecem inalteráveis durante um período de tempo (curto prazo) e independentes do nível de produção. Estes custos ocorrem mesmo que o recurso não seja utilizado.

5.1.1 – Custos fixos

São compostos em sua maioria pela contabilização dos investimentos ou bens de produção no cálculo de custos, sendo representados pelos recursos que não são consumidos totalmente ao longo de um ciclo de produção. Normalmente, os bens ou capital imobilizado são contabilizados nos custos de produção pelas depreciações. Logo, quando se fala em custos fixos, automaticamente se faz referências às depreciações. Pode ser também definido como os recursos cujos valores não se alteram, com ou sem aumento da escala de produção, claro, até certo limite (TORRES GOMES, 2007).

Assim, quando se buscar reduzir os custos fixos, subentende-se aumento da escala de produção sem a necessidade de novos investimentos, ou seja, utiliza-se de toda infraestrutura existente.

5.1.2 – Custos variáveis

Referem-se aos recursos que são consumidos durante o ciclo de produção e são incorporados totalmente ao produto no curto prazo. Incluem qualquer item cuja incidência acompanhe, proporcionalmente, a redução ou aumento da escala de produção. Normalmente, a dificuldade em elencar todos os custos variáveis

está na sua classificação e determinação nas diversas áreas de produção dentro da unidade produtiva. Sua eficácia em ser determinado está ligada a uma ótima escrituração contábil, ou seja, um sistema de gerenciamento bastante eficiente (TORRES GOMES, 2007).

Dentro da classificação de custos variáveis existem, ainda, os custos variáveis diretos e indiretos. Os custos indiretos podem ser os serviços ou insumos aproveitados em mais de uma atividade produtiva, que são nada mais do que os custos administrativos com mão de obra e manutenção, entre outros, que podem ser utilizados por mais de um setor; tais custos podem ser classificados como custos fixos (NOGUEIRA, 2007).

Já os custos variáveis diretos são aqueles diretamente relacionados com determinada atividade. Por exemplo, um produto utilizado, exclusivamente, para o setor sal mineral pré-parto, concentrado para vacas em lactação e assim por diante. Porém, a maior dificuldade em obter o valor exato é operacional e não de ordem conceitual, como ocorre para as depreciações e custos de oportunidade, sendo o mais importante, neste caso, a informação do destino dos recursos e não em nome de qual custo será utilizado (NOGUEIRA, 2007).

5.1.3 – Custos diretos

São identificados, com precisão, na produção, por meio de um sistema capaz de ser diretamente apropriado, sem haver necessidade de nenhum tipo de rateio dos valores, tais como: mão de obra contratada, alimentação, medicamentos, energia e combustível, manutenção, reparos, etc.

5.1.4 – Custos indiretos

São aqueles que, mesmo necessários à produção, quase sempre não são registrados pela contabilidade, por não constituírem despesas pagas em dinheiro durante o processo produtivo. Geralmente, são provenientes de mais de uma atividade, mas alocáveis, arbitrariamente,

por intermédio de um sistema de rateio, estimativa e outros meios, como a depreciação dos bens duráveis (TORRES GOMES, 2007).

5.2 – CUSTOS OPERACIONAIS

São formados por todos os itens que compõem os custos diretos (desembolsos) e de uma parte dos custos indiretos (representados pela depreciação dos bens duráveis utilizados no processo produtivo). De acordo com Gomes (1999), essa estrutura tem os seguintes custos: a) custo operacional efetivo – representa os custos efetivamente realizados na condução da atividade; b) custo operacional total – representa o custo operacional efetivo mais os custos correspondentes aos serviços executados pela mão de obra familiar (pró-labore) e a depreciação do capital imobilizado em instalações, benfeitorias, equipamentos, animais e capineiras; c) a partir da estrutura do custo operacional, considera-se ainda o custo total como sendo o somatório do custo operacional efetivo mais o custo operacional total e a remuneração do capital investido. Da renda bruta da atividade, deduzindo-se o custo total, tem-se o lucro disponível para remunerar o empresário.

5.2.1 – Remuneração da mão de obra familiar

Segundo Yamaguchi (1999), quando os serviços são executados pelos membros da família, a estes se atribuem salários compatíveis à remuneração da atividade encontrada na região, havendo ou não pagamento em dinheiro. Como remuneração do empresário, fica estabelecido o valor residual dado pela diferença entre a renda bruta e o custo total da atividade, o lucro.

Conforme Gomes (1999), a mão de obra familiar tem participação importante no custo de produção da atividade leiteira, em especial do pequeno produtor, quando realiza atividades indispensáveis ao desenvolvimento da atividade.

Segundo Noronha (1987), os valores imputados como remuneração da mão de obra familiar e do empresário são arbitrários, portanto, só têm valor prático quando os critérios adotados são razoáveis.

Perosa (1998) apresenta dois fatores que justificam a postura de não se adicionar um custo alternativo à utilização de mão de obra familiar. O primeiro, quando a produção a ser efetivada está vinculada a produtores com ociosidade no uso do fator trabalho, havendo disponibilidade de mão de obra para ser utilizada na atividade. O segundo está relacionado ao mercado de trabalho local: metodologicamente se justifica a necessidade de ser adicionado o valor da mão de obra quando o mercado de trabalho local, realmente, se constitui numa alternativa para a mão de obra ociosa.

5.2.2 – Cálculo de depreciação

De acordo com Antunes e Ries (2001), é o montante (valores) relacionado à perda de valores dos bens do inventário por sua utilização nas atividades produtivas. A forma como os valores de depreciação (desgaste dos bens) podem ser calculados poderá variar, significativamente, de acordo com os seguintes fatores: a) taxa de utilização do bem (aproveitamento); b) método de depreciação escolhido (cotas constantes, cotas variáveis, soma dos dígitos dos anos); c) vida útil e vida estimada do bem; d) integração com quantidade dos sistemas de manutenção adotados.

Segundo Antunes e Engel (1999), para o cálculo de maneira correta dos bens é preciso conhecer a vida útil de cada bem utilizado no processo produtivo. Vida útil é a expectativa de tempo (geralmente, determinada em anos) que certo bem tem de se manter útil às atividades produtivas para as quais serve. Este valor deverá ser sempre estimado e pode por isso, nem sempre apresentar a realidade de forma precisa (o nível de manutenção e o tipo de trabalho ao qual o bem será submetido terão influência direta na sua vida útil).

A depreciação é o custo necessário para substi-

tuir os bens de capital quando tornados inúteis pelo desgaste físico ou quando perdem valor com o decorrer dos anos devido às inovações técnicas, depreciação econômica ou obsolescência (HOFFMANN *et al.*, 1987). O empresário tem que considerar o custo de depreciação sob pena de não ter recursos para substituir estes bens de capital. Somente têm depreciação os bens que possuem vida útil limitada; portanto, a terra não tem depreciação (NORONHA, 1987; LOPES & CARVALHO 2000).

Uma observação importante diz respeito à depreciação da categoria vaca. Quando no cálculo do custo se considerar todo o rebanho e este se encontrar estabilizado, não é feita a depreciação das vacas, uma vez que as novilhas substituem as vacas, mantendo-se a mesma idade média da categoria vaca. O custo de recria das novilhas que substituem as vacas corresponde à depreciação dessas vacas. Porém, quando no cálculo do custo de produção se considerar um rebanho em expansão não estabilizado, elas devem ser depreciadas.

Existem vários métodos para se calcular a depreciação, sendo o mais comum o método linear ou de cotas fixas (NORONHA, 1987), (GOMES, 1999), (LOPES & CARVALHO, 2000). Para os cálculos, foi adotada a equação: $D_a = (V_i - V_f)/n$; em que: D_a = valor da depreciação anual; V_i = valor inicial do bem; V_f = valor final do bem (valor de sucata) e n = vida útil do bem. Já para as cotas variáveis é o que recomendam Antunes e Engel (1999), que depreciam os bens em cotas maiores nos primeiros anos de sua vida útil, e vão decrescendo com o passar do tempo, mediante a seguinte equação: Cota de depreciação = 2* Valor Atual do Bem – Cota Anual / Vida Útil Total.

Valor residual é o valor que o bem possui ao final de sua vida útil, (alguns autores utilizam o "valor de sucata"). Para o cálculo do valor residual utiliza-se uma porcentagem de 10% para máquinas e equipamentos e 15% para instalações, do valor do bem novo.

5.2.3 – Remuneração do capital investido

A remuneração de capital é definida como a taxa de retorno que o capital empregado na produção obteria em investimentos alternativos. Este valor representa a oportunidade perdida pelo produtor ao deixar de aplicar o mesmo montante de recursos numa outra atividade. Na prática, as bases de comparação para o custo de oportunidade do capital do produtor são aplicações tradicionais do mercado financeiro, como a caderneta de poupança (CANZIANI, 1999).

Segundo Yamaguchi (1999), o valor a ser apropriado como remuneração do capital imobilizado segue diferentes critérios. Como remuneração pelo uso do fator terra, imputa-se o valor de arrendamento da terra em vigor na região. Na ausência desse valor, imputa-se a taxa anual de juros sobre o valor do capital médio imobilizado nesse fator. O valor apropriado para remuneração dos demais itens de capital imobilizado (benfeitorias, equipamentos, animais e forrageiras não anuais) sendo computado com a equação: $R_a = (V_i - V_f) / 2 \times r$; onde R_a = valor de remuneração anual; V_i = valor inicial do bem; V_f = Valor final do bem (valor de sucata) e r = taxa de juros de longo prazo, em geral, a taxa em vigor para empréstimos financeiros no setor de agronegócio.

Segundo Pereira (2003), assume-se que o custo de oportunidade do capital investido na produção de leite é o quanto esse capital renderia se fosse aplicado no mercado financeiro, na caderneta de poupança ou em linhas de créditos específicas para a atividade. É importante ressaltar que estão sendo considerados os ganhos reais de capital, ou seja, de juros de remuneração de capital e não de correção monetária que, apenas, repõe as perdas com inflação.

No caso da remuneração do capital circulante (custo operacional efetivo), pode-se imputar a taxa de juros do mercado financeiro do agronegócio vigente no período anual, de 8,75% sobre o seu valor médio. No entanto,

Yamaguchi (1999) ressalta que ao colocar esse valor como item de custo, é necessário proceder da mesma forma para remunerar a renda bruta decorrente das vendas realizadas.

Tupy (2002) sugere não aplicar juros sobre custeio, pois admite ser ele financiado pela produção de leite. E quem optar pela aplicação de juros sobre este item de dispêndio deve também aplicar juros sobre as receitas da venda de leite e animais.

5.2.4 – Estabilização do rebanho e variação do inventário animal

As planilhas de custo de produção devem estar sempre voltadas para o futuro. O passado não interessa a não ser pelos dados que foram gerados. Na análise de custo, deve-se ter a ótica da perpetuidade. Imagina-se que o futuro se repetirá, indefinidamente, em termos de dispêndios e receitas. Essa hipótese tem uma implicação muito importante: o sistema de produção do ano anterior tem que ser reproduzível para o próximo ano. Se não for, o resultado do custo será maior ou menor do que deveria ser (GOMES, 2000).

Os argumentos apresentados conduzem à necessidade de se ter rebanhos estabilizados, em número de animais e carga genética, para o cálculo do custo de produção. O problema é a prática, dificilmente são encontrados rebanhos estabilizados, o que implica em ajustes nos dados para tornar o sistema reproduzível.

Gomes (1999) apresenta dois procedimentos que podem ser alternativas adotadas. O primeiro seria, hipoteticamente, estabilizar o rebanho, aumentando ou reduzindo animais nas categorias, cujo número real de animais se afasta do rebanho estabilizado. Desta forma, obtém-se o custo multiplicando-se o número de animais do rebanho simulado pelos coeficientes técnicos que foram adotados no período analisado. Quando utilizado, este procedimento exagera em muito a realidade, razão pela qual não é o mais recomendado.

O segundo procedimento considera a variação do inventário animal na composição da renda bruta. Noronha *et al.* (2001) e Gomes (2000) conceituam variação do inventário animal como sendo a diferença entre o valor do rebanho no final e no início do período, menos compras de animais realizadas no período, considerando o mesmo preço por categoria animal, no início e no final do período. Em rebanhos estabilizados, a variação do inventário animal é igual a zero.

5.2.5 – Custo da atividade leiteira e do leite

a atividade leiteira tem produção conjunta, pois quando se cuida do rebanho tem-se como resultado a produção de leite e de animais (bezerras que nascem, novilhas que crescem e mudam de categorias, animais descartados). Deste modo, torna-se difícil separar o que vai para a produção de leite e o que vai para a produção de animais. Logo, quando são levantados os custos de uma empresa, eles correspondem aos custos da atividade leiteira e não apenas ao do leite. Porém a comparação deve ser feita entre o preço do leite e o custo do leite e não entre o preço do leite e o custo da atividade leiteira. Alguns artifícios de cálculos são utilizados para contornar o problema. Um dos métodos mais utilizados na divisão dos custos da atividade em custo de produzir leite é o custo de animais e a distribuição dos custos da atividade na mesma proporção da renda bruta.

Tem-se, ainda, utilizado o artifício de considerar a divisão dos custos da atividade leiteira de acordo com a participação de cada componente na renda bruta, ou seja, a porcentagem de participação da renda do leite na renda bruta total da atividade leiteira corresponderia ao fator de conversão do custo da atividade para custo de leite. (NORONHA *et al.*, 1987; GOMES, 1999; CANZIANI, 1999; LOPES & CARVALHO, 2000).

Desta forma, verifica-se que o valor da venda de animais tem grande influência no custo do

leite. Logo, se o produtor vender muitos animais, o custo do leite será menor. Caso isso não ocorra, ou seja, não vendeu ou vendeu poucos animais, o custo do leite será alto.

Gomes (1987) alerta para o fato de que a comparação do preço de venda do leite deve ser feita com o custo do leite e não com o custo da atividade leiteira. O custo da atividade leiteira é compatível com a renda bruta (venda de leite e animais) da atividade leiteira.

6 – MEDIDAS DE RESULTADO ECONÔMICO

O objetivo principal é demonstrar e revelar as condições econômicas às quais as atividades da empresa estão sujeitas quanto à realização de custos, receitas e lucros, com vistas à permanência e desenvolvimento no mercado atual.

Pode-se dizer que a análise econômica está ligada à avaliação da “saúde” financeira da empresa, no curto, médio e longo prazos, determinando os pontos e valores corretos de alocação dos recursos necessários.

De acordo com Borges e Bresslau (2001), a análise econômica da atividade, por intermédio do custo de produção e de medidas de resultados econômicos, é um forte subsídio para o processo de tomada de decisões. Esta análise pode ser feita, tanto para a empresa como um todo (análise global da atividade leiteira), quanto para setores individuais (análise setorializada dos centros de custos).

Segundo Hoffmann *et al.* (1987), a análise da renda de uma atividade pode ser feita empregando-se as medidas de resultados econômicos, ou seja, alguns indicadores de eficiência econômica de uso dos fatores de produção, verificando a atratividade do negócio.

6.1 – RENDA BRUTA

A renda bruta (RB) é relativa a determinado período, compreendendo o valor de todos os bens ou serviços produzidos. Determinada

pelo preço do produto multiplicado pela respectiva quantidade vendida, consumida e/ou estocada. A sua análise, isoladamente, é pouco conclusiva, visto que nem sempre as linhas de exploração que apresentam maior renda bruta são as melhores, do ponto de vista econômico.

Os indicadores de resultado: margem bruta, margem líquida e lucro, justificam-se por apresentarem mais ou menos importância, dependendo da unidade de tempo em questão. Em curto prazo, o produtor deve estar mais preocupado com a margem bruta; em médio prazo, com a margem líquida e em longo prazo, com o lucro.

6.2 – MARGEM BRUTA

A margem bruta (MB) corresponde à renda bruta (RB) menos o custo operacional efetivo (COE). Segundo Antunes e Ries (2001), é o índice que representa quanto da renda gerada pela venda de cada unidade de produto é comprometido para cobrir os desembolsos efetuados para a produção do mesmo.

Quando a margem bruta for positiva, significa que a exploração está se remunerando e sobreviverá pelo menos no curto prazo. Margem bruta negativa significa que a atividade está antieconômica. Logo, o que se compra e consome é maior do que se consegue produzir.

6.3 – MARGEM LÍQUIDA

A margem líquida (ML) corresponde à renda bruta (RB) menos o custo operacional total (COT). Quando a margem líquida for negativa, o empresário pode não abandonar a atividade. Podendo ocorrer quando ele concorda em trabalhar na sua empresa (mão de obra familiar) por um salário menor que o salário considerado no cálculo do custo e/ou não consegue cobrir a depreciação de benfeitorias e máquinas. Quando o empresário continua na atividade com a margem líquida negativa, isso o leva ao empobrecimento ao longo dos anos.

6.4 – LUCRO

O lucro (L) corresponde à renda bruta menos o custo total (CT). Quando o lucro for positivo, pode-se concluir que a atividade é estável e com possibilidade de crescimento. Em caso negativo, mas em condições de suportar o custo operacional efetivo (MB positiva), pode-se concluir que o empresário poderá continuar produzindo por um determinado período, embora com um problema crescente de descapitalização, tornando a atividade não atrativa. Quando o lucro for nulo, significa que a empresa está no ponto de equilíbrio e em condições de refazer, a longo prazo, seu capital fixo.

7 - INDICADORES DE DESEMPENHO ECONÔMICO

7.1 – TAXA DE RETORNO DE CAPITAL

Representa o retorno do capital aplicado em um determinado investimento, ou seja, quanto se está ganhando a cada unidade monetária (R\$) aplicada em um determinado período. É a rentabilidade de um investimento realizado em uma atividade produtiva, utilizada para verificar a eficiência da aplicação dos recursos na empresa, obtida mediante a equação $TRC (\%) = \text{Lucro} \times 100 / \text{Capital Investido}$.

7.2 – ESCALA DE PRODUÇÃO

A escala ótima é indicada pelo volume de produção em que se satisfaz a condição de associação da expansão da produção com eficiência econômica crescente, com a obtenção de custos médios mínimos (VARIAN, 2000).

Tendo por referência a elasticidade do custo da produção (E_c), pode ser auferido o tipo de rendimento de escala (RE), uma vez que esse é o inverso da elasticidade do custo, bem como a ocorrência de economia ou deseconomia de escala (EE). Se RE for maior que a unidade, tem-se retornos crescentes; se igual ou menor, tem-se retornos decrescentes à escala. Assim: $EE = 1 - E_c$.

O comportamento da empresa em relação ao nível de operação é, economicamente, eficaz quando EE é positivo, ou seja, estão ocorrendo economias de escala nos níveis operados, inferindo-se que os custos médios estão decrescendo. Se EE é negativo, há deseconomia de escala, com a ocorrência de custos médios crescentes (MARQUES, 2002).

7.3 – PONTO DE EQUILÍBRIO OU NIVELAMENTO

Significa o volume de produção que a empresa necessita para que as receitas totais igualem-se aos custos totais. Em outras palavras, é a quantidade física de produção de leite que deve ser produzida para que este valor seja igual ao total dos custos. Para se conhecer o ponto de equilíbrio de uma atividade, deve-se conhecer a remuneração do capital, o custo variável unitário e o preço médio do produto no mercado (LOPES, 2005).

O custo unitário ou médio (variável, fixo, total, operacional efetivo, operacional total) é obtido pela relação entre o respectivo custo e a quantidade produzida, por meio da equação: $Q = CFT/P - CVu$, em que Q é a quantidade de leite a ser produzida em kg; CFT é o custo fixo total em (R\$); P é o preço do leite (R\$) e o CVu é o custo variável unitário do leite, sempre que for possível a comercialização dos produtos em questão. Indica o quanto deve faturar para atingir o equilíbrio, no qual o lucro é igual ao custo. É importante que se tenha bem definida a classificação e separação de todos os custos (ANTUNES & RIES, 2001).

7.4 – CUSTO MÉDIO

O custo médio é obtido dividindo-se o custo total pelo número de unidades produzidas. A princípio, quando a produção é pequena, este custo total médio é elevado, devido ao fato dos custos fixos onerarem bastante as primeiras unidades produzidas, isto é, se distribuírem por um número pequeno delas. Mas, à medida que estas aumentam, os custos fixos irão se distribuir sobre um número cada vez maior de

unidades, declinando então, gradualmente, o custo total médio. Uma vez que os custos fixos tenham sido distribuídos sobre muitas unidades de produção, sua influência fica reduzida, tornando-se, então, relativamente importante os custos variáveis (HOFFMANN, 1987).

7.5 – CUSTO UNITÁRIO DO LEITE

O custo unitário do leite indica quanto o produtor gasta para produzir um litro de leite. Para obter este valor, divide-se o custo total (CT) da atividade do leite pelo volume físico de produção (VFP) do leite.

7.6 – RENTABILIDADE DO CAPITAL

É uma das formas de avaliar o lucro obtido em uma atividade produtiva em relação ao capital investido para o desenvolvimento dessa atividade. Deve-se lembrar que, para chegar ao lucro gerado por uma atividade, é necessário primeiro fazer com que ela retorne a seus investidores (produtor) todo o capital investido, ou seja, mostrar ao produtor o quanto vale (ou não) a pena investir e correr os riscos do negócio que está sendo proposto, conforme Antunes e Ries (2001). É um item que tem alta correlação com os custos de oportunidades do capital investido na atividade. É necessário que se busque rentabilidades superiores aos valores calculados nos custos de oportunidades, por meio da equação: Rentabilidade ($L = L/CI$), em que L é o lucro e o CI, o capital investido.

7.7 – LUCRATIVIDADE DOS PRODUTOS

Representa, em percentual, qual foi o lucro obtido em determinada atividade ou na empresa rural com a venda dos produtos desenvolvidos e/ou produzidos; ou seja, quanto cada produto deixa de resultado, após ser descontado o valor dos custos para a sua produção. A lucratividade é calculada da seguinte forma: lucratividade ($L = (RB - CT) * 100 / RB$), que representa o total da renda bruta menos o custo total versus 100, dividido pelo total da renda bruta (ANTUNES & RIES, 2001).

8 – INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

8.1 – CUIDADOS EM AVALIAR CUSTO DE PRODUÇÃO

Gomes (2000) cita alguns cuidados que devem ser observados no cálculo e na interpretação do custo de produção: atentar para não haver dupla contagem de custo com serviços realizados pela mão de obra permanente ou por máquinas e equipamentos próprios; no cálculo do custo médio total de produção de leite, deve-se considerar a quantidade total de leite produzido durante o período analisado, representando a soma da quantidade de leite vendido, consumido, dado aos bezerros, dado para terceiros, utilizado na produção de queijos e de outros derivados. Os custos comuns a outras atividades devem ser rateados de acordo com o grau de utilização em cada atividade.

8.2 – INTERPRETAÇÃO NO CURTO PRAZO

Pode ser definido como um período determinado de tempo dentro de uma atividade pecuária no qual alguns insumos não devem aumentar ou reduzir, independentemente dos níveis do produto. Neste caso, podem existir alguns insumos cujos valores devem ser modificados e/ou são variáveis de acordo com o passar do tempo, em que a resposta implica numa elasticidade que pode variar entre 1 a 5 anos (MARION, 2006).

8.3 – INTERPRETAÇÃO NO MÉDIO PRAZO

Período que pode ser considerado entre 5 e 10 anos, devendo variar em virtude dos investimentos realizados, que, normalmente, demandam altos custos iniciais, podendo demandar fatores diversos. Tais transformações podem ocorrer em prazos que variam de acordo com os investimentos e planejamentos realizados (MARION, 2006).

8.4 – INTERPRETAÇÃO NO LONGO PRAZO

Período de tempo com duração acima de 10 anos, de tal modo que todos os insumos (investimentos) são variáveis em longo prazo, principalmente quando se referem à realização de um planejamento em que os agentes econômicos podem ser concretizados e/ou direcionados dentro de um fator operacional no futuro, conforme Panchio (2006). Na mesma direção, Varian (2000) define o longo prazo como sendo aquele período em as empresas têm a liberdade para alterar seus tamanhos, de forma a produzir a quantidade ótima dentro do planejado.

9 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

O assunto custo de produção há tempos vem sendo discutido em todos os segmentos da cadeia produtiva do leite no Brasil, porém necessita-se, efetivamente, de esforços por parte de todo o conjunto para que essa ferramenta seja de domínio geral e que possa, realmente, auxiliar no processo de gerenciamento administrativo e tomadas de decisões corretas.

Vale ressaltar que não bastam as análises, apenas, de um período e/ou um ano. Será necessário que, uma vez iniciado o processo de análise de custos, esse passe a ser contínuo por toda a existência da empresa, até porque cada mês e ano têm suas particularidades e os resultados serão sempre diferenciados. Fato que, por si só, mostra a necessidade do uso dessa ferramenta sistematicamente.

Em anexo, três exemplos de Planilhas de Análises de Custo de Produção de Leite.

10 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ANTUNES, L.M.; ENGEL, A. **Manual de administração rural**; Custos de produção 3ª ed. São Paulo: Guaíba Agropecuária, 1999. 196p.

ANTUNES, L.M.; RIES, L.R. **Gerência agropecuária**; 2ª ed. São Paulo: Guaíba Agropecuária, 2001. 272p.

BORGES, C.H.P.; BRESSLAU, S. Custo de produção do leite de cabra – Capril Pedra Branca, Bom Jardim, RJ. In: ENCONTRO DE CAPRINOCULTORES DO SUL DE MINAS GERAIS E MÉDIA MOGIANA, 5. **Anais...** Espírito Santo do Pinhal, 2001.

BUENO, P.R.B.; RORATO, P.R.N.; DÜRR, J.W. et al. Valor econômico para componentes de leite no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2256-2265, 2004.

CANZIANI, J.R.F. Uma abordagem sobre as diferenças de metodologias utilizadas no cálculo do custo total de produção da atividade leiteira a nível individual (produtor) e a nível regional. In SEMINÁRIO SOBRE METODOLOGIAS DE CÁLCULO DO CUSTO DE PRODUÇÃO DE LEITE, 1, Piracicaba, 1999. **Anais...** Piracicaba: USP, 1999.

GOMES, S.T. Mercado do Leite – Uma análise dos preços recebidos pelos produtores nos últimos anos. **Revista de Política Agrícola**. Ano XIII n.3, p.5-12, 2004.

GOMES, S.T. Custo de produzir leite. In **Economia da produção do leite**. Belo Horizonte: Itambé, 2001. p.41-42.

GOMES, S.T. Afinal, qual é o custo do Leite? **Boletim do Leite**, n.74, 2000.

GOMES, S.T. Cuidados no cálculo do custo de produção de leite. In: SEMINÁRIO SOBRE METODOLOGIAS DE CÁLCULO DO CUSTO DE PRODUÇÃO DE LEITE, 1. Piracicaba, 1999. **Anais...** Piracicaba: USP, 1999.

GOMES, S.T. **Indicadores de eficiência técnica e econômica na produção de leite**, FAESP, 178p. 1997.

GUILHERMINO, M.M. **O uso da informação na tomada de decisão de manejo para bovinos leiteiros**. Série Tecnologia APTA, **Boletim Técnico 45**, Instituto de Zootecnia - IZ, Nova Odessa, 2003.

- HOFFMANN, R.; ENGLER, J.J.C.; SERRANO, O. et al. **Administração da empresa agrícola**. 3ª ed. Livraria Pioneira, 1987. 325p.
- LOPES, M.A.; LIMA, A.L.R.; CARVALHO, F.M. et al. Resultados econômicos de sistemas de produção de leite com diferentes níveis tecnológicos na região de Lavras, MG. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.4, p.485-493, 2005.
- LOPES, M.A.; LIMA, A.L.R.; CARVALHO, F.C. et al. Efeito do tipo de sistema de criação nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de lavras (MG). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 5, p. 1177-1189, 2004(a).
- LOPES, M. A.; LIMA, A.L.R.; CARVALHO, F.C. et al. Controle gerencial e estudo da rentabilidade de sistemas de produção de leite na região de lavras (MG). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 4, p. 883-892, 2004(b).
- LOPES, M.A.; CARVALHO, F.M. Custo de produção do leite. Lavras: UFLA, 2000. 42 p. (**Boletim Agropecuário**, 32).
- MARQUES, V.M. Custos e escala na pecuária leiteira: estudos de casos em Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 26, n5, p.1027 – 1034, 2002.
- MARION, J.C. **Contabilidade básica** 8ª ed. São Paulo: ed. Atlas, 2006. 257p.
- MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P.F.; TOLEDO, P.E.N. et al. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo – SP**, v.23, n.1, p123-139. 1976.
- NORONHA, J.F.; NUNES, C.L.M.; GERALDINE, D.G. et al. **Análise da rentabilidade da atividade leiteira no Estado de Goiás**. 1ª ed. Goiânia: Editora da UFG, v.1. 108 p. 2001.
- NORONHA, J.F. **Projetos agropecuários: administração financeira, orçamento e viabilidade econômica**. 2ª ed. Atlas, 1987. 269p.
- NOGUEIRA, M.P. **Gestão de custos e avaliação de resultados: agricultura e pecuária**. 2ª ed. Bebedouro – SP. Scot Consultoria, 2007.
- PANCHIO, L.A. **Produtividade, custo e lucro na produção de leite no Brasil**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2006. 68p. **Dissertação**. (Mestrado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2006.
- PEROSA, J.M.Y. Módulo mínimo para produção de leite de cabra. In: ENCONTRO NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESPÉCIE CAPRINA, 5, Botucatu, 1998. **Anais...** Botucatu: UNESP, 1998. p. 67-80.
- PEREIRA, G.F. **Estudo da rentabilidade de um sistema de produção de leite de cabra no Estado do Rio Grande do Norte**. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2003. 58p. **Monografia**. (Graduado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2003.
- PRADO, E.; GERALDO, L.G.; CARDOSO, B.M. Rentabilidade da exploração leiteira em uma propriedade durante cinco anos. Belo Horizonte, MG. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.2, p.501-507, 2007.
- TORRES GOMES, J. **Análise econômica de duas unidades de produção de leite bovino do Agreste Potiguar**. Areia: Universidade Federal da Paraíba, 2007. 87p. **Dissertação**. (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, 2007.
- TUPY, O.; YAMAGUCHI, L.C.T. Identificando benchmarks de leite. **Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília**, v. 40, n.1, p.81 – 96, 2002.
- VARIAN, H.R. **Microeconomia: princípios básicos**. Rio de Janeiro: Campus, 2000. 740p.
- YAMAGUCHI, L.C.T. Abrindo a caixa preta: curto e longo prazo na análise do custo de produção de leite. **Boletim do Leite**, n.102, p.1-2, 1999.

**Exemplo 1 – Planilha de Análise de Custo de Produção de Leite em
Propriedade com Média de Produção Diária de 20 litros (Outubro de 2008)**

Especificação	Unidade	Quantidade no mês	Preço Unit. (R\$)	Valor Total (R\$)/mês	Renda/Custos (Outubro-08)
1. RENDA BRUTA					
Leite para a COAPECAL	L	253	0,737	186,46	186,46
Leite para o programa do leite	L	248	0,737	182,78	182,78
Leite para consumo interno	L	101	0,737	74,44	74,44
Venda de novilhas	Cab.	0	0,00	0,00	443,67
Venda de matrizes	Cab.	0	0,00	0,00	
Bezerros (as)	Cab.	0	0,00	0,00	
Outras receitas (esterco, sucatas, etc)	Carrad.	0	0,00	0,00	0,00
Renda Bruta Total	R\$			443,67	443,67
2 - CUSTOS DE PRODUÇÃO					
2.1 - Custo Operacional Efetivo (Variáveis)					
2.1.1. Mão de obra contratada					
Vacaria/Ordenha	Dh	30,00	1	30,00	
Vacaria (Diarista)	Dh	0,00	18	0,00	
SUBTOTAL (2.1.1)	R\$			30,00	30,00
2.1.2. Capineiras - formação					
Mão de obra contratada	DH	0,00	0,00	0,00	
Mão de obra familiar	DH	0,00	0,00	0,00	
Sementes	KG	0,00	0,00	0,00	
Mudas	R\$	0,00	0,00	0,00	
Adubo químico	KG	0,00	0,00	0,00	
Calcário	KG	0,00	0,00	0,00	
Adubo orgânico comprado	T	0,00	0,00	0,00	
Serviços mecânicos	HM	0,00	0,00	0,00	
Serviços de tração animal	H	0,00	0,00	0,00	
Herbicida	L	0,00	0,00	0,00	
Inseticida	L	0,00	0,00	0,00	
Fungicida	L	0,00	0,00	0,00	
Fretes	R\$	0,00	0,00	0,00	
Outros	R\$	0,00	0,00	0,00	
SUBTOTAL (2.1.2)	R\$			0,00	0,00
2.1.3. Capineiras - manutenção					
Mão de obra contratada	DH	0	0,00	0,00	
Mão de obra familiar	DH	0	0,00	0,00	
Sementes	KG	0	0,00	0,00	
Mudas	R\$	0	0,00	0,00	
Adubo químico	KG	0	0,00	0,00	
Calcário	KG	0	0,00	0,00	
Adubo orgânico comprado	T	0	0,00	0,00	
Serviços mecânicos	HM	0	0,00	0,00	
Serviços de tração animal	H	0	0,00	0,00	
Herbicida	L	0	0,00	0,00	

Inseticida	L	0	0,00	0,00	
Fungicida	L	0	0,00	0,00	
Fretes	R\$	0	0,00	0,00	
Outros	R\$	0	0,00	0,00	
SUBTOTAL (2.1.3)	R\$			0,00	0,00
2.1.4. Palma - formação					
Mão de obra contratada	DH	0,00	0,00	0,00	
Mão de obra familiar	DH	0,00	0,00	0,00	
Sementes	KG	0,00	0,00	0,00	
Mudas	R\$	0,00	0,00	0,00	
Adubo químico	KG	0,00	0,00	0,00	
Calcário	KG	0,00	0,00	0,00	
Adubo orgânico comprado	T	0,00	0,00	0,00	
Serviços mecânicos	HM	0,00	0,00	0,00	
Serviços de tração animal	H	0,00	0,00	0,00	
Herbicida	L	0,00	0,00	0,00	
Inseticida	L	0,00	0,00	0,00	
Fungicida	L	0,00	0,00	0,00	
Fretes	R\$	0,00	0,00	0,00	
Outros	R\$	0,00	0,00	0,00	
SUBTOTAL (2.1.4)	R\$			0,00	0,00
2.1.5. Palma - Manutenção					
Mão de obra contratada	DH	0,00	0,00	0,00	
Mão de obra familiar	DH	0,00	0,00	0,00	
Sementes	KG	0,00	0,00	0,00	
Mudas	R\$	0,00	0,00	0,00	
Adubo químico	KG	0,00	0,00	0,00	
Calcário	KG	0,00	0,00	0,00	
Adubo orgânico comprado	T	0,00	0,00	0,00	
Serviços mecânicos	HM	0,00	0,00	0,00	
Serviços de tração animal	H	0,00	0,00	0,00	
Herbicida	L	0,00	0,00	0,00	
Inseticida	L	0,00	0,00	0,00	
Fungicida	L	0,00	0,00	0,00	
Fretes	R\$	0,00	0,00	0,00	
Outros	R\$	0,00	0,00	0,00	
SUBTOTAL (2.1.5)	R\$			0,00	0,00
2.1.6. Sorgo para silagem					
Mão de obra contratada	DH	0,00	0,00	0,00	
Mão de obra familiar	DH	0,00	0,00	0,00	
Sementes	KG	0,00	0,00	0,00	
Mudas	R\$	0,00	0,00	0,00	
Adubo químico	KG	0,00	0,00	0,00	
Calcário	KG	0,00	0,00	0,00	
Adubo orgânico comprado	T	0,00	0,00	0,00	
Serviços mecânicos	HM	0,00	0,00	0,00	
Serviços de tração animal	H	0,00	0,00	0,00	

MECANISMOS PARA AVALIAÇÃO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO DO LEITE

Herbicida	L	0,00	0,00	0,00	
Inseticida	L	0,00	0,00	0,00	
Fungicida	L	0,00	0,00	0,00	
Fretes	R\$	0,00	0,00	0,00	
Outros	R\$	0,00	0,00	0,00	
SUBTOTAL (2.1.6)	R\$			0,00	0,00
2.1.7. Gastos com ensilagem e/ou fenação					
Mão de obra contratada	DH	0,00	0,00	0,00	
Tração mecânica	HM	0,00	0,00	0,00	
Tração animal	H	0,00	0,00	0,00	
Aditivos - ureia	KG	0,00	0,00	0,00	
- fubá de milho	KG	0,00	0,00	0,00	
- outros	KG	0,00	0,00	0,00	
Lona plástica	M2	0,00	0,00	0,00	
Outros	R\$	0,00	0,00	0,00	
SUBTOTAL (2.1.7)				0,00	0,00
2.1.8. Alimentação volumosa					
Palma	Ton	2.000	0,03	60,00	
Capim elefante	Ton	0,00	0,00	0,00	
Silagem de Sorgo	Ton	0	0,06	0,00	
Bagaço de Cana	Ton	0	0,09	0,00	
SUBTOTAL (2.1.8)	R\$			60,00	60,00
2.1.9. Concentrados					
Ração Concentrado VL 50Kg - 1 Quinzena	SC	3	35,00	105,00	
Ração Concentrado VL 50Kg - 2 Quinzena	SC	2	35,00	70,00	
Farelo de Algodão (1 quinzena)	SC	0	32,00	0,00	
Farelo de Algodão (2 quinzena)	SC	0	32,00	0,00	
Farelo de Trigo (1 Quinzena)	SC	1	12,00	12,00	
Farelo de Trigo (2 Quinzena)	SC	1	12,00	12,00	
Max Proteinado	SC	0	34,00	0,00	
Refinazil (25 Kg)	SC	0	11,00	0,00	
Frete	R\$	0	1,00	0,00	
SUBTOTAL (2.1.9)	R\$			199,00	199,00
2.1.10. Minerais					
Sal mineral	Sc	1,00	40,00	40,00	
Fosbovinho - Tortuga	KG	0,00	33	0,00	
Novo Bovigold - Tortuga (30kg)	Sc	0,00	45,50	0,00	
Pré-Parto - Tortuga	KG	0,00	17,08	0,00	
SUBTOTAL (2.1.10)	R\$			40,00	40,00
2.1.11. Leite para bezerros					
Leite natural	L	21	0,74	15,48	
Leite artificial (Sucedâneo)	Pc	0	0,32	0,00	
Concentrado para bezerros (Ternerina)	KG	0,00	0,80	0,00	
SUBTOTAL (2.1.11)	R\$			15,48	15,48

2.1.12. Leite para fazenda					
Leite para o produtor	KG	60	0,74	44,22	
Leite para os funcionários	KG	20	0,74	14,74	
SUBTOTAL (2.1.12)	R\$			58,96	58,96
2.1.13. Transporte do leite					
Frete do leite	R\$	0,00	0,00	0,00	
SUBTOTAL (2.1.13)				0,00	0,00
2.1.14. Medicamentos					
Curativos		0,00	13,00	0,00	
Newmast	R\$	0,00	26,00	0,00	
Rancho Alegre Comércio e representações	R\$	0,00	1,00	0,00	
Preventivos		0,00	0,00	0,00	
Vermífugos (ivermectina)	Fr	0,00	149,00	0,00	
Soro fisiológico	R\$	0,00	1,00	0,00	
Vacinas - aftosa	Fr	27,00	1,00	27,00	
- brucelose	R\$	0,00	0,00	0,00	
- manqueira	R\$	0,00	0,00	0,00	
- raiva	R\$	0,00	0,00	0,00	
- agulhas	R\$	0,00	1,00	0,00	
SUBTOTAL (2.1.14)	R\$			27,00	27,00
2.1.15. Exames sanitários					
Tuberculose	R\$	0,00	1,00	0,00	
Brucelose	R\$	0,00	1,00	0,00	
Leptospirose	R\$	0,00	1,00	0,00	
Outros (Exames CCS)	R\$	0,00	1,00	0,00	
SUBTOTAL (2.1.15)	R\$	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1.16. Material de ordenha					
Material de ordenha (Papel Toalha)	Pct.	1,0	4,20	4,20	
Material de limpeza e desinfecção (Master Gold)	R\$	0,0	24,00	0,00	
Material de limpeza e desinfecção (Master Acid)	R\$	0,0	28,80	0,00	
Detergente	R\$	0,0	1,50	0,00	
Iodo	R\$	1,0	5,60	5,60	
Reagente para CMT	R\$	0,0	11,00	0,00	
Outros (Bucha)	R\$	0,0	0,35	0,00	
SUBTOTAL (2.1.16)	R\$			9,80	9,80
2.1.17. Inseminação artificial					
Lagoa da Serra (Sêmen)	DOSE	0,00	1	0,00	
Nitrogênio líquido	L	0,00	7,50	0,00	
Luvas	R\$	0,00	1,00	0,00	
Pipetas	R\$	0,00	0,00	0,00	
Bainha francesa	R\$	0,00	1,00	0,00	
Inseminador contratado	R\$	0,00	0,00	0,00	
SUBTOTAL (2.1.17)	R\$			0,00	0,00
2.1.18. Ferramentas e utensílios					
Botas sete léguas	R\$	0,00	23,20	0,00	

MECANISMOS PARA AVALIAÇÃO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO DO LEITE

Tubo subida	R\$	0,00	4,30	0,00	
Tubos para irrigação	R\$	0,00	13,01	0,00	
Balança plástica	R\$	0,00	12,81	0,00	
Cordas	Kg	0,00	8,00	0,00	
Botas sete léguas	R\$	0,00	23,20	0,00	
Pedra de afiar tipo canoa	R\$	0,00	1,62	0,00	
SUBTOTAL (2.1.18)	R\$			0,00	0,00
2.1.19. Energia					
Energia elétrica ()	KWA	0,00	1,0000	0,00	
Outros (Bateria)	R\$	0,00	155,00	0,00	
SUBTOTAL (2.1.19)	R\$			0,00	0,00
2.1.20. Combustível					
Hora de trator (Barreiro)	L	0,00	0,00	0,00	
Óleo diesel (trator)	L	0,00	0,00	0,00	
Óleo lubrificante	L	0,00	0,00	0,00	
Gasolina	L	16,00	1,00	16,00	
Graxa	KG	0,00	0,00	0,00	
SUBTOTAL (2.1.20)				16,00	16,00
2.1.21. Telefone					
Celular	R\$	13,00	1	13,00	
Internet	R\$	0,00	1	0,00	
SUBTOTAL (2.1.21)	R\$			13,00	13,00
2.1.22. Material de escritório e contabilidade					
Cartuchos e cópias (Durex fita trans)	R\$	0,00	1,00	0,00	
Outros (Durex)	R\$	0,00	9,76	0,00	
SUBTOTAL (2.1.22)	R\$			0,00	0,00
2.1.23. Impostos e taxas					
Contribuições Sociais (INSS)	R\$	1,00	8,49	8,49	
Contribuições às associações	R\$	7,40	1	7,40	
ITR	R\$	0,00	1	0,00	
IPVA	R\$	0,00	1	0,00	
SUBTOTAL (2.1.23)	R\$			15,89	15,89
2.1.24. Consultoria técnica					
Zootecnista	R\$	0,00	1	0,00	
Médico Veterinário	R\$	0,00	1	0,00	
Contador	R\$	0,00	0	0,00	
SUBTOTAL (2.1.24)	R\$			0,00	0,00
2.1.25. Reparos de benfeitorias					
Mão de obra	R\$	0,00	1	0,00	
SUBTOTAL (2.1.25)	R\$	0,00		0,00	0,00
2.1.26. Reparos de máquinas					
	R\$				
	R\$	0,00	1	0,00	

SUBTOTAL (2.1.26)	R\$			0,00	0,00
2.1.27. Outros gastos de custeio					
Juros de empréstimos	R\$	0,00		0,00	
Compra de animais (Investimentos)	R\$	0,00	1,00	0,00	
SUBTOTAL (2.1.27)	R\$	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL DO CUSTO OPERACIONAL EFETIVO	R\$			485,13	485,13
2.2. Custo Operacional Total					
2.2.1. Custo operacional efetivo	R\$	485,13		485,13	485,13
2.2.2. Mão de obra familiar	DH	0,00	1	0,00	0,00
2.2.3. Depreciação - Instalações	R\$	33,80	1	33,80	33,80
- Equipamentos	R\$	0,00	1	0,00	0,00
- Capineiras	R\$	15,00	1	15,00	15,00
- Animais de serviços	R\$	0,00	1	0,00	0,00
TOTAL DO CUSTO OPERACIONAL TOTAL	R\$	533,93		533,93	533,93
2.3. CUSTO TOTAL					
2.3.1. Custo operacional total	R\$	533,93	1	533,93	533,93
2.3.2. Remuneração do Capital Investido	R\$	57,00	1	57,00	57,00
CUSTO TOTAL	R\$	590,93		590,93	590,93
3. INDICADORES DE RESULTADOS					
3.1. Margem bruta (RB-COE)	R\$/L	-0,07		-41,45	
3.2. Margem líquida (RB-COT)	R\$/L	-0,15		-90,25	
3.3. Lucro (RB-CT)	R\$/L	-0,24		-147,25	
3.4. Custo do leite/Custo da atividade	%	100,00%	0,00%	100,00%	
3.5. Número de vacas em lactação	Cab	4	66,67%	Em produção	
3.6. Número total de vacas	Cab	6			
3.7. Margem líquida por ano/hectare	R\$/ha	(6,45)			
3.8. Margem líquida por ano/vaca em lactação	R\$/Cab	(22,56)			
3.9. Margem líquida por ano/total de vacas	R\$/Cab	(15,04)			
4. DADOS ADICIONAIS		Total mês	Diária	Por animal	
4.1. Produção de leite	L	602	20	5	
4.2. Área para o gado de leite	HA	14			
4.3. Valor da terra no período	R\$/ha	35.000,00			
4.4. Taxa de juros no período	%	6,0%			
4.5. Média de vida útil das benfeitorias	anos	20			
4.6. Média de vida útil das máquinas	anos	10			
4.7. Média de vida útil de animais serviços	anos	6			
4.8. Capital investido	R\$	54.700,00			

**Resumo do Exemplo 1 – Planilha de Análise de Custo de Produção de Leite
em Propriedade com Média de Produção Diária de 20 litros (Outubro de 2008)**

Especificação	Unidade	Total da Atividade Leiteira R\$ Outubro-08			Total do Leite R\$/Litro		Porcentagem %
1. RENDA BRUTA							
Leite para o laticínio	L	253	0,74	186,46	253	0,74	186,46
Leite para o programa do leite	L	248	0,74	182,78	248	0,74	182,78
Leite para consumo interno	L	101	0,74	74,44	101	0,74	74,44
Venda de novilhas	Cab.	0	0,00	0,00			
Venda de matrizes	Cab.	0	0,00	0,00			
Bezerros (as)	Cab.	0	0,00	0,00			
Outros receitas (esterco, sucatas, etc)	Carrad.	0	0,00	0,00			
TOTAL DA RENDA BRUTA	R\$			443,67			443,67
2. CUSTO OPERACIONAL							
2.1. Custo Operacional Efetivo							
2.1.1. Mão-de-obra contratada	R\$	30,00	0,050	5,08%	30,00	0,050	5,08%
2.1.2. Capineiras formação	R\$	0,00	0,000	0,00%	0,00	0,000	0,00%
2.1.3. Capineiras manutenção	R\$	0,00	0,000	0,00%	0,00	0,000	0,00%
2.1.4. Palma - formação	R\$	0,00	0,000	0,00%	0,00	0,000	0,00%
2.1.5. Palma - manutenção	R\$	0,00	0,000	0,00%	0,00	0,000	0,00%
2.1.6. Sorgo para silagem	R\$	0,00	0,000	0,00%	0,00	0,000	0,00%
2.1.7. Gastos com silagem e fenação	R\$	0,00	0,000	0,00%	0,00	0,000	0,00%
2.1.8. Alimentação volumosa	R\$	60,00	0,100	10,15%	60,00	0,100	10,15%
2.1.9. Concentrados	R\$	199,00	0,331	33,68%	199,00	0,331	33,68%
2.1.10. Minerais	R\$	40,00	0,066	6,77%	40,00	0,066	6,77%
2.1.11. Leite para bezerro	R\$	15,48	0,026	2,62%	15,48	0,026	2,62%
2.1.12. Leite para fazenda	R\$	58,96	0,098	9,98%	58,96	0,098	9,98%
2.1.13. Transporte do leite	R\$	0,00	0,000	0,00%	0,00	0,000	0,00%
2.1.14. Medicamentos	R\$	27,00	0,045	4,57%	27,00	0,045	4,57%
2.1.15. Exames sanitários	R\$	0,00	0,000	0,00%	0,00	0,000	0,00%
2.1.16. Material de ordenha	R\$	9,80	0,016	1,66%	9,80	0,016	1,66%
2.1.17. Inseminação artificial	R\$	0,00	0,000	0,00%	0,00	0,000	0,00%
2.1.18. Ferramentas e utensílios	R\$	0,00	0,000	0,00%	0,00	0,000	0,00%
2.1.19. Energia	R\$	0,00	0,000	0,00%	0,00	0,000	0,00%
2.1.20. Combustível	R\$	16,00	0,027	2,71%	16,00	0,027	2,71%
2.1.21. Telefone	R\$	13,00	0,022	2,20%	13,00	0,022	2,20%
2.1.22. Material de escritório e contabilidade	R\$	0,00	0,000	0,00%	0,00	0,000	0,00%
2.1.23. Impostos e taxas	R\$	15,89	0,026	2,69%	15,89	0,026	2,69%
2.1.24. Consultoria técnica	R\$	0,00	0,000	0,00%	0,00	0,000	0,00%
2.1.25. Reparos e benfeitorias	R\$	0,00	0,000	0,00%	0,00	0,000	0,00%
2.1.26. Reparos de máquinas	R\$	0,00	0,000	0,00%	0,00	0,000	0,00%
2.1.27. Outros gastos de custeio	R\$	0,00	0,000	0,00%	0,00	0,000	0,00%
TOTAL DO CUSTO OPERACIONAL EFETIVO	R\$	485,13	0,81	82,10%	485,13	0,81	82,10%
2.2. CUSTO OPERACIONAL TOTAL							
2.2.1. Custo operacional efetivo	R\$	485,13	0,81	82,10%	485,13	0,81	82,10%
2.2.2. Mão de obra familiar	R\$	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%

2.2.3. Depreciação - Instalações	R\$	33,80	0,06	5,72%	33,80	0,06	5,72%
- Equipamentos	R\$	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
- Capineiras	R\$	15,00	0,02	2,54%	15,00	0,02	2,54%
- Animais de serviços	R\$	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
TOTAL DO CUSTO OPERACIONAL TOTAL	R\$	533,93	0,89	90,35%	533,93	0,89	90,35%
2.3. CUSTO TOTAL							
2.3.1. Custo operacional total	R\$	533,93	0,89	90,35%	533,93	0,89	90,35%
2.3.2. Remuneração do Capital Investido	R\$	57,00	0,09	9,65%	57,00	0,09	9,65%
CUSTO TOTAL	R\$	590,93	0,98	100,00%	590,93	0,98	100,00%
Renda bruta da atividade	R\$		0,74				
3. INDICADORES DE RESULTADOS							
3.1. Margem bruta (RB-COE)	R\$/L	-0,07	-41,45			-0,07	-41,45
3.2. Margem líquida (RB-COT)	R\$/L	-0,15	-90,25			-0,15	-90,25
3.3. Lucro (RB-CT)	R\$/L	-0,24	-147,25			-0,24	-147,25
3.4. Custo do leite/Custo da atividade	%	100,00%	0,00%	100,00%			
3.5. Número de vacas em lactação	Cab	4					
3.6. Número total de vacas	Cab	6					
3.7. Margem líquida por ano/hectare	R\$/ha	-6,45					
3.8. Margem líquida por ano/vaca em lactação	R\$/Cab	-22,56					
3.9. Margem líquida por ano/total de vacas	R\$/Cab	-15,04					
4. DADOS ADICIONAIS							
4.1. Leite produzido (Média/dia Média l/cabeça)	L	602	20	5			
4.2. Área para o gado de leite	HA	14					
4.3. Valor da terra no período	R\$/ha	35.000,00					
4.4. Taxa de juros no período	%	6,0%					
4.5. Média de vida útil das benfeitorias	anos	20					
4.6. Média de vida útil das máquinas	anos	10					
4.7. Média de vida útil de animais serviços	anos	6					
4.8. Total do Capital Investido	R\$	54.700,00					

**Exemplo 2 – Planilha de Análise de Custo de Produção de Leite em
Propriedade com Média de Produção Diária de 712 litros (Outubro de 2008)**

Especificação	Unidade	Quantidade no mês	Preço Unit. (R\$)	Valor Total (R\$)/mês	Renda/Custos (Outubro-08)
1. RENDA BRUTA					
Leite	L	22.085	0,73	16.122,05	16.122,05
Venda de matrizes (vacas e novilhas)	Cab.	1.750	1,00	1.750,00	
Bezerros	Cab.	0	50,00	0,00	
Bezerras	Cab.	0	350,00	0,00	
Outras receitas (Esterco, sucatas, etc)		0	0,00	0,00	1.750,00
Renda Bruta Total	R\$			17.872,05	17.872,05
2 - CUSTOS DE PRODUÇÃO					
2.1. Custo Operacional Efetivo (Variáveis)					
2.1.1. Mão de obra contratada					
Vacaria (Gerente)	Dh	700,00	1	700,00	
Vacaria	Dh	600,96	1	600,96	
Vacaria	Dh	500,00	1	500,00	
Vacaria (Auxiliar)	Dh	392,20	1	392,20	
Vacaria (Foguista)	Dh	635,10	1	635,10	
SUBTOTAL (2.1.1)	R\$			2.828,26	2.828,26
2.1.2. Pastagens - formação					
Mão de obra contratada	DH	0,00	1,00	0,00	
Sementes	KG	0,00	1	0,00	
Mudas	R\$	0,00		0,00	
Adubo químico (20 - 10 - 20) 25 Kg	Sc	10,00	35,00	350,00	
Serviços mecânicos	HM	0,00		0,00	
Inseticida	L	0,00		0,00	
Outros	R\$	0,00		0,00	
Total dos gastos com a formação de pastagens	R\$	0,00		350,00	350,00
SUBTOTAL (2.1.2) - Depreciação	R\$				
Vida útil pastagem formada	ANOS				
2.1.3. Pastagens - manutenção					
Mão de obra contratada	DH	0,00	1,00	0,00	
Adubo químico (25Kg)	R\$	0,00	26,00	0,00	
Serviços mecânicos	HM	0,00	0,00	0,00	
Inseticida	L	0,00	0,00	0,00	
Fungicida	L	0,00	3,60	0,00	
Outros	R\$	0,00	0,00	0,00	
SUBTOTAL (2.1.3)	R\$			0,00	0,00
2.1.4. Capineiras - formação					
Mão de obra contratada	DH	0,00	1,00	0,00	
Mudas	R\$	0,00	0,00	0,00	
Adubo químico (Cloreto de potássio)	KG	0,00	24,99	0,00	
Fungicida	L	0,00	0,00	0,00	
Outros (Ureia fertilizantes 25 Kg)	R\$	5,00	31,50	157,50	
Total de custo de formação da capineira	R\$	0,00	0,00	157,50	157,50

SUBTOTAL (2.1.4) - Depreciação	R\$	0,00	0,00		
Vida útil da capineira	ANOS				
2.1.5. Capineira - manutenção					
Mão de obra contratada	DH	0,00	1,00	0,00	
Adubo químico (20:10:20)	KG	0,00	1,00	0,00	
Super simples	KG	0,00	44,00	0,00	
Herbicida (F. minac)	L	0,00	4,10	0,00	
Formicida Granulado Kelmicida	Kg	0,00	2,99	0,00	
Outros	R\$	0,00	0,00	0,00	
SUBTOTAL (2.1.5)	R\$	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1.6. Cana-de-açúcar - formação					
Mão de obra contratada	DH	0,00	0,00	0,00	
Mudas	R\$	0,00	0,00	0,00	
Adubo químico	KG	0,00	0,00	0,00	
Herbicida	L	0,00	0,00	0,00	
Inseticida	L	0,00	0,00	0,00	
Outros	R\$	0,00	0,00	0,00	
Total de gastos com formação do canavial		0,00	0,00	0,00	0,00
SUBTOTAL (2.1.6) - Depreciação	R\$	0,00	0,00	0,00	
Vida útil da cana-de-açúcar	ANOS				
2.1.7. Cana-de-açúcar - manutenção					
Mão de obra contratada	DH	0,00	0,00	0,00	
Adubo químico (22 - 00 - 22)	KG	0,00	42,00	0,00	
Calcário	KG	0,00	0,00	0,00	
Adubo orgânico comprado	T	0,00	0,00	0,00	
Inseticida	L	0,00	0,00	0,00	
Outros	R\$	0,00	0,00	0,00	
SUBTOTAL (2.1.7)	R\$	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1.8. Alimentação volumosa					
Casca de mandioca	Ton	9.610	0,10	961,00	
Capim elefante	Ton	82.000	0,00	0,00	
Bagaço de cana	Ton	0,00	1,00	0,00	
SUBTOTAL (2.1.8)	R\$			961,00	961,00
2.1.9. Concentrados					
Ração bovina lactação	KG	11.160	0,5776	6.446,02	
Torta de algodão	KG	0	1,05	0,00	
Milho (Conab)	KG	0	0,384	0,00	
Soja	SC	0	48,00	0,00	
Farelo de trigo	Sc	0	11,00	0,00	
Frete	R\$	550,00	1,00	550,00	
SUBTOTAL (2.1.9)	R\$			6.996,02	6.996,02
2.1.10. Minerais					
Suplemento Mineral - Reprodução (25kg)	Sc	0,00	57,90	0,00	
Suplemento Mineral- Leite (25Kg)	Sc	1,00	61,77	61,77	

MECANISMOS PARA AVALIAÇÃO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO DO LEITE

Suplementação Mineral - Engorda (25kg)	Sc	0,00	34,93	0,00	
Fosbovinho	KG	1,00	41,31	41,31	
Novo Bovigold (30kg)	Sc	10,00	60,37	603,70	
Pré-Parto	KG	9,00	68,40	615,60	
SUBTOTAL (2.1.10)	R\$			330,60	330,60
2.1.11. Alimentação das bezerras (os)					
Leite natural e/ou sucedâneo	PC	360	0,80	288,00	
Concentrado para bezerros (Ternerina)	KG	540	0,54	291,60	
SUBTOTAL (2.1.11)	R\$			579,60	579,60
2.1.12. Leite para fazenda					
Leite para o produtor	KG	75	0,80	60,00	
Leite para os funcionários	KG	120	0,80	96,00	
SUBTOTAL (2.1.12)	R\$			156,00	156,00
2.1.13. Medicamentos (Curativos)					
Excenel RTU	Um	3,00	151,19	453,57	
Predef	Um	5,00	6,99	34,95	
Tetra delta Suspensão	Um	6,00	39,84	239,04	
Dectomax	Um	1,00	185,99	185,99	
Mata bicheira	Um	1,00	4,25	4,25	
Seringa Descartável	Um	6,00	8,99	53,94	
Clamoxil La	Um	2,00	24,99	49,98	
Fornecedor 1	R\$	0,00	1,00	0,00	
Fornecedor 2	R\$	0,00	1,00	0,00	
Preventivos	R\$	0,00	0,00	0,00	
Glucafes	R\$	6,00	9,49	56,94	
ECP	Fr	1	10,67	10,67	
Cepravin	Fr	20	8,51	170,20	
Soro fisiológico	R\$	0,00	1,00	0,00	
Vacinas - aftosa	Fr	0,00	68,33	0,00	
- brucelose	R\$	0,00	0,00	0,00	
- manqueira	R\$	0,00	0,00	0,00	
- raiva	R\$	0,00	0,00	0,00	
- Agulhas	R\$	0,00	1,00	0,00	
Promotores de lactação	R\$	0,00	0,00	0,00	
Somatotropina	R\$	0,00	0,00	0,00	
Ionóforos	R\$	0,00	25,50	0,00	
SUBTOTAL (2.1.13)	R\$			629,77	629,77
2.1.14. Exames sanitários					
Tuberculose	R\$	0,00	1,00	-	
Brucelose	R\$	0,00	1,00	-	
Leptospirose	R\$	0,00	1,00	-	
Outros (Exames CCS)	R\$	0,00	1,00	-	
SUBTOTAL (2.1.14)	R\$	0,00	0,00	-	0,00
2.1.15. Material de ordenha					
Material de ordenha (Papel Toalha)	Pct.	6,00	3,99	23,94	

Material de limpeza e desinfecção (Master Gold)	R\$	1	24,00	24,00	
Material de limpeza e desinfecção (Master Acid)	R\$	1	28,80	28,80	
Equipamento ordenha / tanque (Master Clean 20l)	R\$	1,00	29,00	29,00	
Iodo	R\$	15,00	1,00	15,00	
Reagente para CMT	R\$	0,00	11,00	0,00	
Lutalyse (10 ml)	Um	4,00	18,35	73,40	
Outros (Cloro)	R\$	78,00	1,00	78,00	
SUBTOTAL (2.1.15)	R\$			272,14	272,14
2.1.16. Inseminação artificial					
Lagoa da Serra (Sêmen)	DOSE	320,00	1	320,00	
Nitrogênio líquido	L	14,00	7,50	105,00	
Luvas	R\$	0,00	12,50	0,00	
Pipetas	R\$	0,00	0,00	0,00	
Bainha francesa	R\$	0,00	1,00	0,00	
Inseminador contratado	R\$	0,00	0,00	0,00	
SUBTOTAL (2.1.16)	R\$			425,00	425,00
2.1.17. Ferramentas e utensílios					
Bico de limpeza Ômega	R\$	0,00	18,36	0,00	
Espigão Mang	R\$	0,00	2,24	0,00	
Escova para limpeza de tudo	R\$	0,00	9,25	0,00	
Mancal	R\$	0,00	1,00	0,00	
Seringa Descartável	R\$	0,00	0,88	0,00	
Seringa Descartável	R\$	0,00	0,33	0,00	
Irrigação	R\$	1,00	215,00	215,00	
Brinco Bovino	Cx	0,00	54,53	0,00	
Botas sete léguas	Um	1,00	20,50	20,50	
Corda - Seda branca	Um	1,00	15,50	15,50	
SUBTOTAL (2.1.17)	R\$			251,00	251,00
2.1.18. Energia e combustível					
Hora de trator (Barreiro)	L	0,00	70,00	0,00	
Óleo diesel (trator)	L	274,40	1,92	526,85	
Óleo lubrificante	L	10,00	1,00	10,00	
Gasolina	L	90,00	1,00	90,00	
Graxa	KG	0,00	0,00	0,00	
Energia elétrica (30% de 813,95)	KWA	1.296,00	0,1884	244,17	
Outros (Bateria)	R\$	0,00	155,00	0,00	
SUBTOTAL (2.1.18)	R\$			871,01	871,01
2.1.19. Telefone					
Telemar (40% de 273,06)	R\$	109,22	1	109,22	
Celular	R\$	0,00	1	0,00	
Internet	R\$	45,00	1	45,00	
SUBTOTAL (2.1.19)	R\$			154,22	154,22
2.1.20. Material de escritório e contabilidade					
Óleo Singer	R\$	0,00	8,40	0,00	
Pilha Panasonic	Cx	0,00	29,97	0,00	

MECANISMOS PARA AVALIAÇÃO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO DO LEITE

Calculadora de mesa	R\$	0,00	16,02	0,00	
Lanterna Panasonic	R\$	0,00	11,38	0,00	
SUBTOTAL (2.1.20)	R\$			0,00	0,00
2.1.21. Impostos e taxas					
Contribuições Sociais (FGTS)	R\$	41,46	3,00	124,38	
Contribuições às associações (SINPROLEITE)	R\$	0,00	1	0,00	
ITR	R\$	0,00	1	0,00	
Imposto	R\$	25,14	1	25,14	
IPVA	R\$	0,00	1	0,00	
Diversos	R\$	1,00	40	40,00	
Assinatura de revistas	R\$	65,25	1	65,25	
SUBTOTAL (2.1.21)	R\$			254,77	254,77
2.1.22. Consultoria técnica					
Zootecnista	R\$	350,00	1	350,00	
Médico Veterinário	R\$	350,00	1	350,00	
Contador	R\$	0,00	0	0,00	
Eng. Agrônomo	R\$	0,00	1	0,00	
SUBTOTAL (2.1.22)	R\$			700,00	700,00
2.1.23. Reparos de benfeitorias					
Mão de obra	R\$	0,00	1	0,00	
SUBTOTAL (2.1.23)	R\$	0,00		0,00	0,00
2.1.24. Reparos de máquinas					
Bomba	R\$	0,00	1	0,00	
SUBTOTAL (2.1.24)	R\$			0,00	0,00
2.1.25. Outros gastos de custeio					
Juros de empréstimos	R\$	0,00		0,00	
Outros	R\$	0,00	1,00	0,00	
SUBTOTAL (2.1.25)	R\$	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL DO CUSTO OPERACIONAL EFETIVO	R\$			15.916,88	15.916,88
2.2. Custo Operacional Total					
Custo operacional efetivo	R\$	15.916,88		15.916,88	15.916,88
Mão de obra familiar	DH	0,00	1	0,00	0,00
Depreciação - Instalações	R\$	121,75	1	121,75	121,75
- Equipamentos	R\$	79,44	1	79,44	79,44
- Capineiras	R\$	0,00	1	0,00	0,00
- Animais de serviços	R\$	0,00	1	0,00	0,00
TOTAL DO CUSTO OPERACIONAL TOTAL	R\$			16.118,07	16.118,07
2.3. CUSTO TOTAL					
Custo operacional total	R\$	16.118,07	1	16.118,07	16.118,07
Remuneração do Capital Investido	R\$	1.326,72	1	1.326,72	1.326,72
CUSTO TOTAL	R\$			17.444,79	17.444,79

3. INDICADORES DE RESULTADOS					
3.1. Margem bruta (RB-COE)	R\$/L	0,09		1.955,17	
3.2. Margem líquida (RB-COT)	R\$/L	0,08		1.753,98	
3.3. Lucro (RB-CT)	R\$/L	0,02		427,26	
4. DADOS ADICIONAIS					
4.1. Leite produzido (Média/dia Média l/cabeça)	L	22.085	712,42	10,79	
4.2. Área para o gado de leite	HA	20			
4.3. Vacas em lactação, total e % lactação	R\$	66	85	77,65%	
4.4. Custo do leite/custo da atividade	R\$	90,21%	9,79%	100,00%	
4.5. Total do capital investido	R\$	181.950,00			
4.6. Taxa de juros no período	R\$	8,75%			

Resumo do Exemplo 2 – Planilha de Análise de Custo de Produção de Leite em Propriedade com Média de Produção Diária de 712 litros (Outubro de 2008)

Especificação	Unidade	Total da Atividade Leiteira R\$			Total do Leite		Percentagem %
		Outubro - 08			R\$/Litro		
1. RENDA BRUTA							
Leite	L	22.085	0,73	16.122,05	22.085	0,73	16.122,05
Venda de matrizes	Cab.	1.750	1,00	1.750,00			
Bezerros	Cab.	0	50,00	0,00			
Bezerras	Cab.	0	350,00	0,00			
Outras receitas (Esterco, sucatas, etc)		0	0,00	0,00			
TOTAL DA RENDA BRUTA	R\$			17.872,05			16.122,05
2. CUSTOS DE PRODUÇÃO							
2.1. CUSTO OPERACIONAL EFETIVO							
Mão de obra contratada	R\$	2.828,26	0,128	16,21%	2.551,32	0,116	16,21%
Pastagens formação	R\$	350,00	0,016	2,01%	315,73	0,014	2,01%
Pastagens manutenção	R\$	0,00	0,000	0,00%	0,00	0,000	0,00%
Capineiras formação	R\$	157,50	0,007	0,90%	142,08	0,006	0,90%
Capineiras manutenção	R\$	0,00	0,000	0,00%	0,00	0,000	0,00%
Cana-de-açúcar - formação	R\$	0,00	0,000	0,00%	0,00	0,000	0,00%
Cana-de-açúcar - manutenção	R\$	0,00	0,000	0,00%	0,00	0,000	0,00%
Alimentação volumosa	R\$	961,00	0,044	5,51%	866,90	0,039	5,51%
Concentrados	R\$	6.996,02	0,317	40,10%	6.310,98	0,286	40,10%
Minerais	R\$	330,60	0,015	1,90%	298,22	0,014	1,90%
Leite para bezerro	R\$	579,60	0,026	3,32%	522,85	0,024	3,32%
Leite para fazenda	R\$	156,00	0,007	0,89%	140,72	0,006	0,89%
Medicamentos	R\$	629,77	0,029	3,61%	568,10	0,026	3,61%
Exames sanitários	R\$	0,00	0,000	0,00%	0,00	0,000	0,00%
Material de ordenha	R\$	272,14	0,012	1,56%	245,49	0,011	1,56%
Inseminação artificial	R\$	425,00	0,019	2,44%	383,38	0,017	2,44%
Ferramentas e utensílios	R\$	251,00	0,011	1,44%	226,42	0,010	1,44%
Energia e combustível	R\$	871,01	0,039	4,99%	785,73	0,036	4,99%
Telefone	R\$	154,22	0,007	0,88%	139,12	0,006	0,88%

MECANISMOS PARA AVALIAÇÃO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO DO LEITE

Material de escritório e contabilidade	R\$	0,00	0,000	0,00%	0,00	0,000	0,00%
Impostos e taxas	R\$	254,77	0,012	1,46%	229,82	0,010	1,46%
Consultoria técnica	R\$	700,00	0,032	4,01%	631,46	0,029	4,01%
Reparos benfeitorias	R\$	0,00	0,000	0,00%	0,00	0,000	0,00%
Reparos de máquinas	R\$	0,00	0,000	0,00%	0,00	0,000	0,00%
Outros gastos de custeio	R\$	0,00	0,000	0,00%	0,00	0,000	0,00%
TOTAL DO CUSTO OPERACIONAL EFETIVO	R\$	15.916,88	0,72	91,24%	14.358,32	0,65	91,24%
2.2. CUSTO OPERACIONAL TOTAL							
Custo operacional efetivo	R\$	15.916,88	0,72	91,24%	14.358,32	0,65	91,24%
Mão de obra familiar	R\$	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
Depreciação - Instalações	R\$	121,75	0,01	0,70%	109,83	0,00	0,70%
- Equipamentos	R\$	79,44	0,00	0,46%	71,66	0,00	0,46%
- Capineiras	R\$	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
- Animais de serviços	R\$	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
TOTAL DO CUSTO OPERACIONAL TOTAL	R\$	16.118,07	0,73	92,39%	14.539,81	0,66	92,39%
2.3. CUSTO TOTAL							
Custo operacional total	R\$	16.118,07	0,73	92,39%	14.539,81	0,66	92,39%
Remuneração do Capital Investido	R\$	1.326,72	0,06	7,61%	1.196,81	0,05	7,61%
CUSTO TOTAL	R\$	17.444,79	0,79	100,00%	15.736,62	0,71	100,00%
Renda Bruta da Atividade e do Leite	R\$		0,81				
3. INDICADORES DE RESULTADOS							
3.1. Margem bruta (RB-COE)	R\$/L	0,09	1.955,17			0,08	1.763,73
3.2. Margem líquida (RB-COT)	R\$/L	0,08	1.753,98			0,07	1.582,24
3.3. Lucro (RB-CT)	R\$/L	0,02	427,26			0,02	385,43
4. DADOS ADICIONAIS							
4.1. Leite produzido (Média/dia Média l/cabeça)	L	22.085	712,42	10,79			
4.2. Área para o gado de leite	HA	20					
4.3. Vacas em lactação, total e % lactação	R\$	66	85	77,65%			
4.4. Custo do leite/custo da atividade	R\$	90,21%	9,79%	100,00%			
4.5. Total do capital investido	R\$	181.950,00					
4.6. Taxa de juros no período	R\$	8,75%					

Exemplo 3 – Planilha de Análise de Custo de Produção de Leite em Propriedade com Média de Produção Diária de 2.574 litros (Outubro de 2008)

Especificação	Unidade	Quantidade no mês	Preço unit. (R\$)	Valor Total (R\$/mês)	Renda/Custos Outubro-08
1. RENDA BRUTA					
Leite (produzido)	L	78.504	0,74	57.857,45	
Vacas (descartadas)	Cab.	1	1.002,96	1.002,96	
Bezerros (vendidos)	R\$	5	50,00	250,00	
TOTAL	R\$			59.110,41	59.110,41
2. CUSTOS DE PRODUÇÃO					
2.1. CUSTO OPERACIONAL EFETIVO					
2.1.1. Mão de obra contratada					
Gerente	DH	205,00	1	205,00	
Ordenhador	DH	842,36	1	842,36	
Ordenhador	DH	458,62	1	458,62	
Auxiliares de Ordenha	DH	594,26	1	594,26	
Auxiliares de Ordenha	DH	625,45	1	625,45	
Auxiliar de Ordenha	DH	619,56	1	619,56	
Auxiliar de Ordenha	DH	341,50	1	341,50	
Bezerreiro	DH	341,50	1	341,50	
Bezerreiro	DH	586,12	1	586,12	
Auxiliares de escritório	DH	395,75	1	395,75	
SUBTOTAL (2.1.1)	R\$			5.010,12	5.010,12
2.1.2. Pastagens formadas - formação					
Mão de obra contratada	DH			0,00	
Mão de obra familiar	DH		0	0,00	
Sementes	KG		0	0,00	
Mudas	R\$		0	0,00	
Adubo químico	KG		0	0,00	
Calcário	KG		0	0,00	
Adubo orgânico comprado	T		0	0,00	
Serviços mecânicos	HM		0	0,00	
Serviços tração animal	H		0	0,00	
Herbicida	L		0	0,00	
Inseticida	L		0	0,00	
Fungicida	L		0	0,00	
Fretes	R\$		0	0,00	
Outros	R\$		0	0,00	
Total gasto com a formação de pastagens	R\$			0,00	0,00
SUBTOTAL (2.1.2) - Depreciação				0,00	
Vida útil pastagem formada	ANOS	20			
2.1.3. Pastagem formada - manutenção					
Mão de obra contratada	DH	213,80	1	213,80	
Mão de obra familiar	DH		0	0,00	
Sementes	KG			0,00	
Mudas	R\$			0,00	
Adubo químico (Cloreto + Sulfato)	KG	854	0,71	606,57	
Calcário	KG			0,00	
Adubo orgânico comprado	T		0	0,00	
Serviços mecânicos	HM		0	0,00	
Serviços tração animal	H		0	0,00	

MECANISMOS PARA AVALIAÇÃO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO DO LEITE

Herbicida	L		0	0,00	
Inseticida	L		0	0,00	
Fungicida	L		0	0,00	
Fretes	R\$		1	0,00	
Outros	R\$		0	0,00	
SUBTOTAL (2.1.3)	R\$			820,37	820,37
2.1.4. Alimentação volumosa					
Casca de mandioca (Vacas em lactação)	Ton	33.235	0,11	3.655,85	
Casca de mandioca (Vacas pré-parto + novilhas)	Ton	12.258	0,11	1.348,38	
Casca de mandioca (Bezerras 60 dias em diante)	Kg	3.240	0,11	356,40	
Feno para bezerras	Fr	121	5,80	701,80	
SUBTOTAL (2.1.4)	R\$			6.062,43	6.062,43
2.1.5. Concentrados					
Concentrado Max Leite 24 (Lactação)	KG	28.563	0,64	18.280,32	
Concentrado Max Leite 20 (Novilha)	KG	765	0,57	436,05	
Concentrado Max Leite (Pré-parto)	KG	1.456	0,64	931,84	
Concentrado Max Leite (Bezerras)	KG	987	0,66	651,42	
Mistura preparada na fazenda	KG	0		0,00	
Frete	R\$	0	1	0,00	
SUBTOTAL (2.1.5)	R\$	0		20.299,63	20.299,63
2.1.6. Minerais					
Sal comum	KG			0,00	
Sal mineral	KG		1	0,00	
Sal mineral (Bovigold)	KG	784	1,12	878,08	
Farinho de ossos	KG			0,00	
Fosfato bicálcico	KG			0,00	
Mistura preparada na fazenda	KG			0,00	
SUBTOTAL (2.1.6)	R\$			878,08	878,08
2.1.7. Leite para bezerras					
Leite em pó (Sucedâneo)	Sc	1.245	0,38	473,10	
Concentrado para bezerras (Terneirina primeiro 30 dias)	Kg	321	0,6	192,60	
Concentrado para bezerras (Max Leite bezerras 30 dias)	Kg	1.354	0,66	893,64	
Concentrado para bezerras (Max Leite bezerras 90 dias)	Kg	651	0,66	429,66	
SUBTOTAL (2.1.7)	R\$			2.056,20	2.056,20
2.1.8. Leite para consumo interno					
Leite para os funcionários	L	775	0,70	542,50	
Leite para o produtor	L	9,0	0,70	6,30	
SUBTOTAL (2.1.8)	R\$			548,80	548,80
2.1.9. Medicamentos					
Preventivos	R\$	725	1	725,12	
Curativos	R\$	453	1	453,23	
Bernicida	R\$		1	0,00	
Vacinas - aftosa	R\$		0	0,00	
- brucelose	R\$		1	0,00	
- manqueira	R\$		0	0,00	
- raiva	R\$		1	0,00	
Promotores de lactação	R\$			0,00	

Somatotropina	R\$			0,00	
Ionóforos	R\$			0,00	
Outros	R\$			0,00	
SUBTOTAL (2.1.9)	R\$			1.178,35	1.178,35
2.1.10. Exames Sanitários					
Tuberculose	R\$	835	1	835,00	
Brucelose	R\$	752	1	752,00	
Leptospirose	R\$			0,00	
Outros	R\$			0,00	
SUBTOTAL (2.1.10)	R\$			1.587,00	1.587,00
2.1.11. Material de Ordenha					
Teteiras	R\$		1	0,00	
Mangueiras do leite	R\$		1	0,00	
Mangueiras do vácuo	R\$	0	1	0,00	
Correias	R\$		1	0,00	
Óleos	R\$		1	0,00	
Material de ordenha (Papel toalha)	R\$	19.658	0,0039	76,67	
Material de limpeza e desinfecção	R\$	168	1	168,36	
Equipamento ordenha / tanque	R\$	145	1	145,00	
Escovas especiais	R\$		1	0,00	
Caneca de fundo preto	R\$		1	0,00	
Frete	R\$		1	0,00	
Outros	R\$	45	1	45,00	
SUBTOTAL (2.1.11)	R\$			435,03	435,03
2.1.12. Telefone					
Telemar	R\$	278,36	1	278,36	
Celular	R\$	312,36	1	312,36	
SUBTOTAL (2.1.12)	R\$			295,36	295,36
2.1.13. Material de Escritório e Contabilidade					
Permanentes	R\$			0,00	
Temporário	R\$	46	1,00	45,65	
Outros	R\$	0	1,00	0,00	
SUBTOTAL (2.1.13)	R\$			45,65	45,65
2.1.14. Energia e combustível					
Óleo diesel	L	18	45,00	810,00	
Óleo lubrificante	L		1	0,00	
Gasolina	L	154	1	154,30	
Graxa	KG			0,00	
Energia elétrica	KWA	5.561	0,1884	1.047,69	
Outros	R\$			0,00	
SUBTOTAL (2.1.14)	R\$			2.011,99	2.011,99
2.1.15. Inseminação artificial					
Sêmen 1	R\$	22,00	3	66,00	
Sêmen 2	R\$	9,00	6	54,00	
Sêmen 3	R\$	18,00	4	72,00	
Sêmen 4	R\$	16,00	5	80,00	
Sêmen 5	R\$	22,00	3	66,00	
Nitrogênio líquido	L	0	6,00	0,00	
Luvas	R\$	42	0,024	1,01	
Pipetas	R\$	21	0,20	4,20	

MECANISMOS PARA AVALIAÇÃO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO DO LEITE

Bainhas	R\$	21	0,21	4,41	
Inseminador contratado	R\$	0	0,00	0,00	
SUBTOTAL (2.1.15)	R\$			347,62	347,62
2.1.16. Ferramentas e Utensílios					
Pá	R\$		1	0,00	
Facão	R\$		1	0,00	
Rastelo	R\$		1	0,00	
Enxada	R\$		1	0,00	
Picareta	R\$		1	0,00	
Vassouras	R\$		1	0,00	
Rodo	R\$		1	0,00	
Baldes de alumínio	R\$		1	0,00	
Baldes de plástico	R\$	5	1,50	7,50	
Escovão	R\$		1	0,00	
Brincos bezerras	R\$	9	1,20	10,80	
Brincos vacas	R\$	5	0,90	4,50	
Outros	R\$		1	0,00	
SUBTOTAL (2.1.16)	R\$			22,80	22,80
2.1.17. Impostos e taxas					
Encargos Sociais (INSS)	R\$	1.002	1	1.002,02	
Contribuições sindicais	R\$	7	0,66	4,62	
Contribuições às associações (Sindicato)	R\$	0	1	0,00	
ITR	R\$	0	1	0,00	
IPVA	R\$	0	0	0,00	
Taxa de seguros	R\$	0	0	0,00	
SUBTOTAL (2.1.17)	R\$			1.006,64	1.006,64
2.1.18. Consultoria técnica					
Zootecnista	R\$	350	1	350,00	
Médico Veterinário	R\$	380	1	380,00	
Engenheiro Agrônomo	R\$	0	0	0,00	
Contador	R\$	380	1	380,00	
SUBTOTAL (2.1.18)	R\$			1.110,00	1.110,00
2.1.19. Reparos de benfeitorias					
	R\$		1	0,00	
SUBTOTAL (2.1.19)	R\$			0,00	0,00
2.1.20. Reparos de máquinas					
	R\$		1	0,00	
SUBTOTAL (2.1.20)	R\$			0,00	0,00
2.1.21. Outros gastos de custeio					
	R\$			0,00	
SUBTOTAL (2.1.21)	R\$			0,00	0,00
TOTAL DO CUSTO OPERACIONAL EFETIVO	R\$			43.716,06	43.716,06
2.2. CUSTO OPERACIONAL TOTAL					
Custo operacional efetivo	R\$	43.716	1	43.716,06	43.716,06
Mão de obra familiar (Pró-labore)	DH	372,53	3	1.117,59	1.117,59
Depreciação - Instalações	R\$	232,60	1	232,60	232,60
- Equipamentos	R\$	1.134,18	1	1.134,18	1.134,18
- Animais de serviços	R\$	0	1	0	0

TOTAL DO CUSTO OPERACIONAL TOTAL	R\$			46.200,43	46.200,43
2.3. CUSTO TOTAL					
Custo operacional total	R\$	46.200,43	1	46.200,43	46.200,43
Remuneração Capital Circulante	R\$	0,00	1	0,00	0,00
Remuneração do Capital Investido	R\$	2.166,28	1	2.166,28	2.166,28
CUSTO TOTAL	R\$			48.366,71	48.366,71
3. DADOS ADICIONAIS					
3.1. Leite vendido (Média/dia Média l/cabeça)	L	78.504	2.573,90	16,93	
3.2. Leite produzido (Média/dia Média l/cabeça)	L	78.504	2.573,90	16,93	
3.3. Área para o gado de leite	HA	55			
3.4. Número de vacas em lactação, total e % lactação	Cab	152	245	62,04%	
3.5. Custo do leite/custo da atividade	%	97,88%	2,12%		100,00%
3.6. Total do capital investido	R\$	805.444,76			
3.7. Taxa de juros no período (custo de oportunidade)	%	8,75			
3.8. Média de vida útil das Instalações (Alvenaria)	anos	35			
3.9. Média de vida útil das Instalações (Madeira)	anos	20			
3.10. Média de vida útil dos equipamentos	anos	10			
3.11. Média de vida útil de animais serviços	anos	6			
4. INDICADORES DE RESULTADOS					
4.1. Margem bruta (RB-COE)	R\$/L	0,20		15.394	
4.2. Margem líquida (RB-COT)	R\$/L	0,16		12.910	
4.3. Lucro (RB-CT)	R\$/L	0,14		10.744	
4.4. Rentabilidade do Capital (LP/CI)	R\$/L	0,01			
4.5. Rentabilidade da Atividade (MB/COE)	R\$/L	0,35			
4.6. Margem líquida por mês/hectare	R\$/ha	279,90			
4.7. Margem líquida por mês/vaca em lactação	R\$/Cab	84,93			
4.8. Margem líquida por mês/total de vacas	R\$/Cab	43,85			

**Resumo do Exemplo 3 – Planilha de Análise de Custo de Produção de Leite
em Propriedade com Média de Produção Diária de 2.574 litros (Outubro de 2008)**

Especificação	Unidade	Total da Atividade Leiteira - R\$			Total do Leite		Porcentagem %
		Outubro – 08			R\$/Litro		
1. RENDA BRUTA							
Leite (produzido)	L	78.504	0,74	57.857,45	78.504	0,70	54.952,80
Vacas (descartadas)	Cab.	1	1.002,96	1.002,96			
Bezerros (vendidos)	R\$	5	50,00	250,00			
TOTAL	R\$			59.110,41			
2. CUSTOS DE PRODUÇÃO							
2.1. CUSTO OPERACIONAL EFETIVO							
Mão de obra contratada	R\$	5.010,12	0,06	10,36%	4.903,92	0,06	10,36%
Pastagens Formação		0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
Pastagens Manutenção	R\$	820,37	0,01	1,70%	802,98	0,01	1,70%
Volumosos		6.062,43	0,08	12,53%	5.933,93	0,08	12,53%
Concentrados	R\$	20.299,63	0,26	41,97%	19.869,34	0,25	41,97%
Minerais	R\$	878,08	0,01	1,82%	859,47	0,01	1,82%
Leite para bezerro	R\$	2.056,20	0,03	4,25%	2.012,61	0,03	4,25%
Leite para fazenda	R\$	548,80	0,01	1,13%	537,17	0,01	1,13%
Medicamentos	R\$	1.178,35	0,02	2,44%	1.153,37	0,01	2,44%
Exames sanitários		1.587,00	0,02	3,28%	1.553,36	0,02	3,28%
Material da Ordenha		435,03	0,01	0,90%	425,80	0,01	0,90%
Telefone	R\$	295,36	0,00	0,61%	289,10	0,00	0,61%
Material de escritório e contabilidade		45,65	0,00	0,09%	44,68	0,00	0,09%
Energia e combustível	R\$	2.011,99	0,03	4,16%	1.969,34	0,03	4,16%
Inseminação artificial	R\$	347,62	0,00	0,72%	340,25	0,00	0,72%
Ferramentas e utensílios		22,80	0,00	0,05%	22,32	0,00	0,05%
Impostos e taxas	R\$	1.006,64	0,01	2,08%	985,30	0,01	2,08%
Consultoria técnica		1.110,00	0,01	2,29%	1.086,47	0,01	2,29%
Reparos benfeitorias	R\$	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
Reparos de máquinas	R\$	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
Outros gastos de custeio	R\$	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
TOTAL DO CUSTO OPERACIONAL EFETIVO	R\$	43.716,06	0,56	90,38%	42.789,42	0,55	90,38%
2.2. CUSTO OPERACIONAL TOTAL							
Custo operacional efetivo	R\$	43.716,06	0,56	90,38%	42.789,42	0,55	90,38%
Mão de obra familiar	R\$	1.117,59	0,01	2,31%	1.093,90	0,01	2,31%
Depreciação - Instalações	R\$	232,60	0,00	0,48%	227,67	0,00	0,48%
- Equipamentos	R\$	1.134,18	0,01	2,34%	1.110,14	0,01	2,34%
- Animais de serviços		0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	
TOTAL DO CUSTO OPERACIONAL TOTAL	R\$	46.200,43	0,59	95,52%	45.221,13	0,58	95,52%
2.3. CUSTO TOTAL							
Custo operacional total	R\$	46.200,43	0,59	95,52%	45.221,13	0,58	95,52%
Remuneração Capital Circulante	R\$	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
Remuneração do Capital Investido	R\$	2.166,28	0,03	4,48%	2.120,36	0,03	4,48%
CUSTO TOTAL	R\$	48.366,71	0,62	100,00%	47.341,49	0,60	100,00%
3. DADOS ADICIONAIS							
3.1. Leite produzido (Média/dia Média l/cabeça)	L	78.504	2.574	16,93			
3.2. Área para o gado de leite	HA	55					

3.3. Número de vacas em lactação, total e % lactação	Cab	152	245	62%			
3.4. Custo do leite/Custo da atividade	%	97,88%	2,12%		100,00%		
3.5. Total do capital investido	R\$	805.444,76					
3.6. Taxa de juros no período (custo de oportunidade)	%	8,75%					
3.7. Média de vida útil das Instalações (Alvenaria)	anos	35					
3.8. Média de vida útil das Instalações (Madeira)	anos	20					
3.9. Média de vida útil dos equipamentos	anos	10					
3.10. Média de vida útil de animais serviços	anos	6					
4. INDICADORES DE RESULTADOS							
4.1. Margem bruta (RB-COE)	R\$/L	0,20	15.394,34				
4.2. Margem líquida (RB-COT)	R\$/L	0,16	12.909,97				
4.3. Lucro (RB-CT)	R\$/L	0,14	10.743,69				
4.4. Rentabilidade do Capital (LP/CI)	R\$/L	0,01					
4.5. Rentabilidade da Atividade (MB/COE)	R\$/L	0,35					
4.6. Margem líquida por mês/hectare	R\$/ha	279,90					
4.7. Margem líquida por mês/vaca em lactação	R\$/Cab	84,93					
4.8. Margem líquida por mês/total de vacas	R\$/Cab	43,85					



Zebu / Holandês. Fazenda Quixaba. São Fernando/RN



Holandês / Zebu. Granja Europa. Santa Cruz/RN

INDICADORES DE AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DE BOVINOS LEITEIROS

Fernando Viana Nobre¹

Renata Maria Alves Coutinho²

Toda atividade econômica necessita de parâmetros avaliativos de seu desempenho. Nesse contexto, a bovinocultura leiteira não deve fugir à regra, com avaliações sistemáticas de seus índices zootécnicos propriamente ditos, além das análises financeiras da exploração.

Tendo em mãos tais instrumentos de controle, o Produtor de Leite tem condições de identificar possíveis falhas técnicas ou administrativas; aprimorar e/ou introduzir novas tecnologias; replanejar suas ações; evitar prejuízos e tornar mais competitiva e rentável sua atividade.

No que se refere aos cálculos do desempenho zootécnico da bovinocultura leiteira, os índices ou indicadores mais adotados são os que se seguem:

1 – INDICADORES DE EFICIÊNCIA REPRODUTIVA

1.1 – TAXA ANUAL DE PREENHEZ (também denominada de Taxa Anual de Gestação), calculada da seguinte forma:

$$\text{Taxa de Prenhez} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Matrizes Prenhes} \times 100\%}{\text{N}^\circ \text{ Total de Matrizes}^*}$$

* N° Total de Matrizes: Matrizes Prenhes + Matrizes Vazias.

A Taxa de Prenhez de bovinos leiteiros é considerada boa, quando igual ou superior a 75% ao ano.

A seguir, a título de exemplo, é apresentada uma ficha com anotações resultantes da soma dos registros diários de Controle Reprodutivo, mês a mês.

FICHA I – ANOTAÇÕES PARA CÁLCULO DA TAXA ANUAL DE PREENHEZ

Matrizes'	Meses												Médias Anuais	%
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez		
Prenhes	70	72	70	71	69	70	69	68	68	70	68	68	70	72
Vazias	23	22	24	25	28	27	28	30	30	29	31	31	27	28
Total *	93	94	94	96	97	97	97	98	98	99	99	99	97	100

* Matrizes Prenhes e Vazias.

A Taxa Anual de Prenhez foi, portanto, 72%:

$$\text{Taxa Anual de Prenhez} = \frac{\text{Média Anual de Matrizes Prenhes (70)} \times 100\%}{\text{Média Anual de Matrizes (97)}}$$

¹ Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Produção Animal, COOPAGRO, Consultor do SEBRAE-RN. E-mail: fernandoviana@coopagro.coop.br.

² Concluinte de Zootecnia/UFRN, Estagiária da COOPAGRO. E-mail: renacoutinho@yahoo.com.br.

Observação: Para evitar erros grosseiros, deve-se ter os seguintes cuidados quando do cálculo da Taxa Anual de Prenhez:

- Quando houver introdução (no rebanho) de matrizes prenhes, estas não devem ser incluídas no cálculo da Taxa Anual de Prenhez naquele ano. Ao contrário, todas as matrizes vazias (com idade de reprodução) que forem introduzidas no rebanho, devem ser avaliadas naquele ano, para efeito de identificação de posterior gestação e da realização de cálculo da Taxa Anual de Prenhez;
- Incluir nos cálculos as matrizes que tenham saído do rebanho durante o ano. Considerar o estado em que se encontravam (prenhes ou vazias) e anotar no mês em que deixaram a fazenda, por qualquer motivo.

1.2 – TAXA ANUAL DE NATALIDADE

(também denominada de Taxa Anual de Nascimento, de Reprodução, de Parição ou de Parto) calculada pela fórmula seguinte:

$$\text{Taxa Anual de Natalidade} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Partos ocorridos}^* \times 100 \%}{\text{N}^\circ \text{ Total de Matrizes}}$$

* Partos nos quais as crias nasceram vivas.

A Taxa Anual de Natalidade de bovinos leiteiros é considerada boa quando igual ou um pouco inferior à Taxa Anual de Prenhez (75% ou mais).

A seguir, a título de exemplo, é apresentada uma ficha com anotações mensais resultantes da soma dos registros diários de Controle Reprodutivo, mês a mês.

FICHA II – ANOTAÇÕES PARA CÁLCULO DA TAXA ANUAL DE NATALIDADE

Especificação	Meses												Total Geral	Total Médio	%
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez			
Partos *	6	8	4	6	3	7	8	0	9	6	5	6	68	-	70
Matrizes **	93	94	94	96	97	97	97	98	98	99	99	99	-	97	-

* Cujas crias nasceram vivas.

** Total de Matrizes (Prenhes e Vazias).

A Taxa Anual de Natalidade foi de 70%:

$$\text{Taxa Anual de Natalidade} = \frac{\text{Total de Partos (68)}}{\text{Total de Matrizes (97)}} \times 100 \%$$

1.3 – TAXA ANUAL DE ABORTO

Para calcular a Taxa Anual de Aborto, toma-se como base a Taxa Anual de Prenhez (que no exemplo anterior foi de 72%) e a Taxa Anual de Natalidade (no exemplo, 70%) e usa-se a “regra de três”:

72 % (Taxa Anual de Prenhez) 100 % (matrizes a parir)

70 % (Taxa Anual de Natalidade)..... X (% de matrizes paridas)

$$X = \frac{70\% \times 100\%}{72\%} = 97,2\%$$

Então, por diferença, encontra-se a Taxa Anual de Aborto: 100 % - 97,2 % = 2,8 %

Observações:

- Algumas vezes se encontram, em trabalhos técnicos, referências à Taxa Anual de Aborto como a simples diferença entre a Taxa Anual de Prenhez e a Taxa Anual de Natalidade, que, no cálculo anterior, seria 2% (72% - 70%) e não 2,8%. Certamente, o critério que se adotou (uso da “regra de três”) é o correto;
- Considerando-se o significado da palavra “aborto” (parto prematuro, antes de se completar a gestação), muitos preferem distinguir aborto, propriamente dito, do “natimorto” (produto de uma gestação completa, porém nascido morto, por causas diversas, inclusive traumatismo durante o parto). Assim sendo, a rigor, dever-se-ia deduzir do que foi considerado como Taxa de Aborto (no cálculo anterior) o total de natimortos, inclusive como forma prática de dimensionar esses problemas e possibilitar a adoção de medidas para minimizá-lo.

1.4 – INTERVALO DE PARTOS (também denominado de Intervalo entre Partos) – tempo (em dias) entre duas parições consecutivas de uma mesma matriz.

O Intervalo de Partos está estritamente correlacionado com o Período de Serviço, que é o tempo em dias entre o Parto e a Fecundação seguinte. Convém lembrar que alguns Técnicos consideram o intervalo entre a parição e a nova fecundação (gestação) como dividido em duas fases: Período de Repouso (do dia do parto até o dia em que se coloca a matriz à disposição do reprodutor/inseminador – podendo ser ou não fecundada) e o Período de Serviço propriamente dito (do dia em que a matriz foi liberada para a fecundação – via reprodutor ou inseminador – ao dia em que realmente foi fecundada). Para simplificar o cálculo, costuma-se considerar Período de Serviço o intervalo completo: do dia da parição ao dia da nova fecundação.

Em termos de bovinos leiteiros, um Intervalo de Partos em torno de 12 meses é considerado muito bom, e, por questões econômicas, não deverá ser maior que 15 meses. Convém lembrar que vacas com lactações em torno de 10 meses tenderão a ter Intervalos de Partos acima de 12 meses.

Os dados para cálculos de Intervalos de Partos são obtidos nas fichas de anotações de Controle Reprodutivo – Ficha III e IV, em anexo.

Como exemplo de cálculo, considere-se uma matriz que pariu em 31.07.07 e, novamente, em 17.08.08. O Intervalo de Partos foi, portanto, de 384 dias, isto é, 12 meses e 22 dias, aproximadamente.

1.5 – IDADE À PRIMEIRA PARIÇÃO

Outro parâmetro de grande importância para se avaliar a eficiência reprodutiva de um rebanho é o conhecimento seguro da idade média das matrizes ao primeiro parto. E isto só se consegue com as corretas anotações zootécnicas – datas de nascimento e da primeira parição. O rigoroso controle dos acasalamentos/inseminações é, também, da máxima importância, por várias razões: possibilita o manejo correto para que a fêmea jovem venha a ser fecundada na época adequada; facilita o descarte de animais indesejáveis; e oportuniza os manejos específicos para as fêmeas prenhes durante a gestação e por ocasião do parto.

O cálculo da Idade à Primeira Parição (facilmente obtido com o uso correto das Fichas III e IV de Controle Reprodutivo) de cada fêmea jovem possibilita estabelecer a média de Idade ao Primeiro Parto para todas as primíparas do rebanho. Isto é da maior importância para que o Produtor de Leite tenha plena consciência do desempenho de suas matrizes jovens e, se necessário, planejar e executar mudanças de manejos.

São consideradas boas e regulares, respectivamente, as médias em torno de 24 e 30 meses para Idades de Primeira Parição.

Observações:

- Como forma de saber-se, com segurança, a provável data de parto, recomenda-se o uso da tabela constante da Ficha V, em anexo. Seu uso é muito fácil, como pode

constatar-se no seguinte exemplo – uma matriz bovina que foi acasalada ou inseminada com Provável Fecundação (“PF”) no dia 01 de janeiro, teria Parto Provável (“PP”) no dia 10 de outubro. Outra matriz, com Provável Fecundação (“PF”) em 20 de julho, teria Parto Provável (“PP”) no dia 28 de abril do ano seguinte;

- O período de gestação de matrizes bovinas é variável, entre 270 e 290 dias, com uma maior frequência em torno de 282 dias. Matrizes europeias têm períodos de gestação um pouco menores que as zebuínas.

2 – INDICADORES DE MORTALIDADE

A Taxa de Mortalidade de um rebanho é expressa por categoria e para o total de animais de diferentes idades, no decorrer do ano.

O correto preenchimento das Fichas VI e VII (anexo) é da maior importância para se calcular as diferentes taxas que se referem à mortalidade, em diferentes idades (diferentes categorias).

2.1 – TAXA ANUAL DE MORTALIDADE DE BEZERROS (T.A.M.B.)

$$T.A.M.B. = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Mortos}}{(\text{N}^\circ \text{ de Nascidos} + \text{Adquiridos}) - (\text{N}^\circ \text{ de Vendidos} + \text{Abatidos})} \times 100 \%$$

Observações (referentes a Bezerros):

- Bezerros (as) – animais com até 1 ano;
- Vendidos – para diversos fins (cria, abate fora da fazenda, outros);
- Abatidos – na própria fazenda para consumo interno;
- É considerada tolerável uma T.A.M.B. em torno de 4 a 5%.

2.2 – TAXA ANUAL DE MORTALIDADE DE NOVILHOS (T.A.M.N.)

$$\text{T.A.M.N.} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Mortos}}{(\text{N}^\circ \text{ de Estoque} + \text{Adquiridos}) - (\text{N}^\circ \text{ de Vendidos} + \text{Abatidos})} \times 100 \%$$

Observações (referentes a Novilhos):

- Novilhos (as) – animais entre 1 e 2 anos;
- N° de Estoque - quantidade de novilhos(as) existentes na fazenda no primeiro dia do ano;
- Vendidos – para diversos fins (reprodução, abate fora da fazenda, outros);
- Abatidos – na própria fazenda para consumo interno;
- É considerada tolerável uma T.A.M.N. em torno de 2 a 3%;

2.3 – TAXA ANUAL DE MORTALIDADE DE ADULTOS (T.A.M.A.)

$$\text{T.A.M.A.} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Mortos}}{(\text{N}^\circ \text{ de Estoque} + \text{Adquiridos}) - (\text{N}^\circ \text{ de Vendidos} + \text{Abatidos})} \times 100 \%$$

Observações (referentes a Animais Adultos):

- Adultos – bovinos com mais de dois anos;
- N° de Estoque – quantidade de bovinos adultos existentes na fazenda no primeiro dia do ano;
- Vendidos – para diversos fins (reprodução, abate fora da fazenda, outros);
- Abatidos – na própria fazenda para consumo interno;
- É considerada tolerável uma T.A.M.A. em torno de 1 a 2%.

2.4 – TAXA ANUAL DE MORTALIDADE DO REBANHO (T.A.M.R.)

$$\text{T.A.M.R.} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Mortos do Rebanho}}{(\text{N}^\circ \text{ de Estoque} + \text{Nascidos} + \text{Adquiridos}) - (\text{N}^\circ \text{ de Vendidos} + \text{Abatidos})} \times 100 \%$$

Observações:

- O cálculo refere-se a todos os animais do rebanho (jovens e adultos);
- N° de Estoque – total de animais do rebanho (de diferentes idades) existentes na fazenda no primeiro dia do ano;
- Vendidos – para diversos fins, fora da fazenda;
- Abatidos – na própria fazenda para consumo interno;
- É considerada tolerável um T.A.M.R. em torno de 2 a 3%.

3 – INDICADORES DE EFICIÊNCIA PRODUTIVA

A produtividade leiteira pode ser avaliada, direta ou indiretamente, por meio das fórmulas a seguir especificadas.

3.1 – TAXA ANUAL DE MATRIZES EM LACTAÇÃO

$$\text{T.A.M.L.} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Matrizes em Lactação}}{\text{N}^\circ \text{ Total de Matrizes do Rebanho}} \times 100 \%$$

Observações:

- Total de matrizes com, pelo menos, uma parição. Assim sendo, as fêmeas que ainda não pariram (novilhas), terão seu desempenho analisado isoladamente em termos de idade de primeira parição;
- Nas boas criações de bovinos leiteiros, são frequentes valores em torno de 80% de vacas em lactação, isto é, a relação 4:1 (4 vacas em lactação para uma seca). O mínimo econômico seria 75%, isto é, 3 matrizes em lactação para uma seca;
- Como ocorrem variações frequentes no número de matrizes (em lactação e secas), os cálculos (de T.A.M.L.) devem ser feitos pelo menos 4 vezes por ano (o melhor será mensalmente) para obter-se uma média mais confiável;
- Pode fazer-se, também, o cálculo da percentagem de matrizes em lactação sobre o total de animais do rebanho. Isto só é seguro se não houver vendas acima das taxas de descarte/desfrute recomendadas. Nas boas criações, são frequentes os valores entre 35% e 40% de matrizes em lactação, em relação ao total de bovinos do rebanho.

3.2 – PRODUTIVIDADE LEITEIRA

O cálculo da produção de leite é possível com o Controle Leiteiro Individual e Coletivo (todas as matrizes em produção). O Controle Leiteiro poderá ser diário, semanal, quinzenal e mensal. Quanto menor o intervalo entre as aferições, mais precisos serão os resultados. Para o Controle Leiteiro Coletivo durante um dia (com uma, duas ou mais ordenhas), usar o modelo da Ficha VIII.

As aferições realizadas durante cada mês possibilitarão calcular o total da produção mensal de cada matriz. E, ao final da lactação, as somas das produções mensais resultarão na

produção total de cada matriz. Esta produção total (na lactação), dividida pelo número de dias de lactação (de cada matriz), resultará na média diária/matriz durante todo o período de lactação. A produção por matriz, no dia da aferição (em uma, duas ou mais ordenhas), se somará a outras pesagens (se forem feitas no mês) para encontrar-se a média mensal.

Convém lembrar que, quando a matriz (iniciando ou concluindo a lactação) não produzir leite o mês completo, a média obtida deverá ser multiplicada pelo número de dias de lactação, no mês em questão, para totalizar a produção mensal.

E assim, mês a mês, durante todo o período de lactação, para totalizar a produção, como se observa no modelo anexo “Controle Leiteiro Coletivo – Produção por Lactação” – Ficha IX.

Uma matriz é considerada boa produtora de leite quando apresentar bom nível de produção diária durante toda a lactação e, ao mesmo tempo, tenha adequados intervalos de partos para que mais expressivo seja o número de lactações durante sua vida útil. Em termos de produtividades (diárias e por lactação), nem sempre as mais elevadas são as mais econômicas. Isto vai depender muito das condições ambientais e técnico-administrativas de cada estabelecimento leiteiro.

Nas boas criações bovinas leiteiras, geralmente as matrizes, mesmo as de elevada produção, são mantidas no rebanho durante um período máximo correspondente a 4 ou 5 lactações.

A seguir, um exemplo de registro da produção diária de leite (de um pequeno rebanho), que servirá de base, juntamente com semelhantes aferições, para cálculos das médias mensais e do período de lactação de cada animal e de todo o rebanho.

FICHA VIII – CONTROLE LEITEIRO COLETIVO – PRODUÇÃO DIÁRIA

Fazenda: _____ Município: _____

Proprietário: _____ Data: ____/____/____

Matrizes		Produção por Ordenha			Total / Dia
Nome	Nº	1ª	2ª	3ª	
Bonitinha	05	08	07		15
Cara Branca	12	10	08		18
Formosa	08	09	07		16
Seriema	13	18	15		33
Carioca	02	13	10		23
Garça	18	08	06		14
Quixadá	15	12	10		22
Angicos	01	13	11		24
Fortaleza	06	10	08		18
Natal	03	12	10		22
Total	10	113	92		205

Observações:

- A média diária do rebanho será $205 \div 10$ (matrizes) = 20,5 kg ou l/matriz;
- Várias mensurações irão compor as médias mensais durante toda a lactação de cada uma e de todas matrizes, conforme o quadro "Controle Leiteiro Coletivo – Produção por Lactação" – Ficha IX;
- De posse dos valores médios de produção de leite (por matriz e grupo de matrizes) durante determinado período (que corresponda, sempre, ao total da lactação), é possível expressar-se a Produtividade Leiteira de duas formas distintas:
 - ✓ Produtividade média (em termos de quilogramas ou litros de leite) por matriz e grupo de matrizes, em um tempo definido – dia, mês, período de lactação;

- ✓ Produtividade média (em termos de quilogramas ou litros de leite) por hectare/ano. Este parâmetro é amplamente usado nas explorações leiteiras modernas em todo o mundo e expressa a competência do estabelecimento rural em produzir leite. A Produtividade/Hectare/Ano (P.H.A.) é calculada pela seguinte fórmula:

$$\text{P.H.A.} = \frac{\text{Produção Total de Leite da Fazenda em um Ano}}{\text{Total de Hectares (ocupado apenas pelo rebanho leiteiro)}}$$

Observações:

- A Produtividade/Hectare/Ano é extremamente variável, em função de diversos fatores: qualidade do rebanho, do solo e das forrageiras; manejos adotados (alimentar, sanitário, reprodutivo, produtivo) e gerenciamento, entre outros;

- O “Diagnóstico da Bovinocultura Leiteira do Rio Grande do Norte” (elaborado pelo SEBRAE – RN e Parceiros, entre 1996/97) identificou uma média de 356 l/ha/ano (variando de 102 a 852 l/ha/ano), em 219 propriedades rurais de todo o Estado. Aquela produtividade (356 l/ha/ano) se situou na faixa média brasileira - de 250 a 500 l/ha/ano. No mesmo estudo, foi possível identificar, no Litoral Oriental do Estado, com média de 852 l/ha/ano, seis estabelecimentos considerados melhores, com uma produtividade média de 1.476 l/ha/ano; e os extremos de 502 l/ha/ano (uma propriedade de 506 ha e produção média de 700 l/dia) e 11.526 l/ha/ano (uma propriedade de 9,5 ha e produção média de 300 l/dia);
- Estudo realizado em 1997, em São Paulo, pela FAESP (“Indicadores de Eficiência Técnica e Econômica na Produção de Leite”), identificou produtividades variáveis em quatro bons estabelecimentos leiteiros – 7.511, 8.778, 9.733 e 13.200 litros de leite por hectare/ano. Atualmente, são frequentes as referências sobre produtividades mais elevadas (em torno de 15, 18, 20 mil litros e até mais l/ha/ano) em bons rebanhos bem manejados;
- A produtividade expressa em função da área ocupada tem uma grande importância por orientar a atividade leiteira no sentido da otimização do uso da terra. Além de demonstrar que ela independe da dimensão da área e, sim, é influenciada, sobretudo, pela intensidade e eficiência dos diversos manejos.

FICHA IX – CONTROLE LEITEIRO COLETIVO (PRODUÇÃO POR LACTAÇÃO)

Fazenda: _____ Município: _____

Proprietário: _____

Matrizes	Nome	Nº	Produção Total por mês – kg ou litro												Período de Lactação			Produção (kg ou l)	
			1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	Início (data)	Fim (data)	Duração (dias)	Média Diária	Total Lactação
	Bonitinha	05	420	430	415	425	380	340	320	250	90	-	-	-	08.01.08	28.09.08	265	11,585	3.070
	Cara Branca	12	620	630	650	636	624	580	510	420	360	-	-	-	15.01.08	05.11.08	296	17,872	5.290
	Formosa	08	350	370	360	330	300	270	250	-	-	-	-	-	18.01.08	05.08.08	201	11,095	2.230
	Seriema	13	915	990	1.010	940	930	850	730	640	560	420	260	-	05.02.08	10.12.08	310	26,597	8.245
	Carioca	02	730	730	760	750	690	610	540	450	360	-	-	-	07.02.08	31.10.08	268	20,970	5.620
	Garça	18	580	610	590	520	530	490	470	430	380	210	-	-	15.02.08	01.12.08	291	16,529	4.810
	Quixadá	15	670	690	710	690	610	550	520	480	430	320	-	-	28.02.08	23.12.08	300	18,900	5.670
	Angicos	01	640	670	715	680	650	590	540	510	460	400	250	-	02.03.08	31.12.08	305	20,016	6.105
	Fortaleza	06	580	590	610	620	560	540	460	390	340	210	-	-	11.03.08	30.12.08	294	16,666	4.900
	Natal	03	550	570	640	620	560	510	440	360	230	-	-	-	17.03.08	13.12.08	262	17,099	4.480
	Médias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	279	17,733	5.042

Observações:

- A Média do Período de Lactação de todas as matrizes (279 dias) possibilita identificar o desempenho produtivo de cada matriz no conjunto do rebanho. As inferiores (matrizes 05 e 08), por exemplo, são as primeiras para descarte;
- A Média (17,733 l ou kg/matriz/dia) das Produções Diárias, assim como a Média (5.042 l ou kg/matriz/lactação) das Produções Totais por Lactação possibilitam, também, conhecer a capacidade produtiva de cada matriz (no contexto do rebanho), além de ser um sólido instrumento orientador do melhoramento permanente do rebanho. Por meio do controle leiteiro, o Produtor pode descartar, com mais segurança, as matrizes menos produtivas; assim como é capaz de estabelecer limites mínimos de crescimento da produção média do rebanho ano a ano;
- A análise comparativa das matrizes deve ser feita por faixas etárias distintas - matrizes jovens e matrizes adultas.

3.3 – CUSTOS DE PRODUÇÃO DE LEITE

O conceito clássico do termo Zootecnia é a “exploração econômica dos rebanhos”, o que significa dizer – qualquer atividade pecuária, a exemplo da bovinocultura leiteira, deve sempre dar lucro que assegure a sustentabilidade e o progresso da atividade.

Neste contexto, se faz necessário que o Produtor, sistematicamente, faça anotações de todas as suas despesas (gastos) e receitas (vendas); não apenas do leite, mas, também, das transações comerciais com seus animais para os mais diversos fins, inclusive a venda de couro, esterco etc.

Em termos de despesas, convém lembrar que existem os “Custos Diretos” e os “Custos Indiretos” da exploração, que são tratados no Capítulo “**Mecanismos para Avaliação dos Custos de Produção do Leite**”.

Recomenda-se, neste Capítulo, que sejam calculados pelo menos os “Custos Diretos”, que possibilitam estimar quanto custa produzir um litro (ou quilograma) de leite em diferentes épocas do ano, assim como a média anual. Neste sentido, recomenda-se o preenchimento criterioso da Ficha X – Custos Diretos da Produção de Leite Bovino, em anexo.

Neste cálculo, são considerados apenas os Custos Diretos e, mesmo assim, muitos itens não são fáceis de serem obtidos se não forem feitas anotações corretas, diariamente. Outros custos (Indiretos – referentes ao valor da terra; ao capital aplicado; à desvalorização anual das máquinas/equipamentos etc.) são levados em consideração em estudos mais completos.

Com os referidos cálculos (Ficha X), será possível completar-se as informações finais da Ficha XII, no que se refere ao “Custo Médio de Produção de Leite” e “Margem Líquida Média” de um litro (ou quilograma) de leite.

4 – DESFRUTE DO REBANHO

A atividade leiteira deve ser avaliada não somente em termos de produção de leite (e seus derivados), mas também no que se refere à destinação dos animais para os mais diversos fins – vendas para reprodução e abate (externo), abates para consumo interno, trocas de semoventes etc – que gerem receitas para o empreendimento.

A Taxa Anual de Desfrute do Rebanho (T.A.D.R.) é calculada com base nas anotações realizadas durante o ano (como no exemplo a seguir) e diz respeito a todos os animais (%) que foram excluídos (racionalmente) do rebanho total (100%) em um ano:

➤ Animais existentes (estoque) em 31.12.2007 (e 01.01.2008)	120
➤ Animais nascidos vivos (em 2008)	50
➤ Animais adquiridos (em 2008)	10
➤ Animais que morreram (em 2008).....	03
➤ Animais vendidos para abate (em 2008)	40
➤ Animais abatidos na Fazenda (em 2008).....	12
➤ Animais vendidos para reprodução (em 2008)	05

$$\text{T.A.D.R.} = \frac{\text{Vendidos para Abate} + \text{Abatidos na Fazenda} + \text{Vendidos p/ Reprodução}}{(\text{Existentes} + \text{Nascidos} + \text{Adquiridos}) - \text{Mortos}} \times 100\%$$

$$\text{T.A.D.R.} = \frac{40 + 12 + 05}{(120 + 50 + 10) - 3} \times 100\% = 32,2\%$$

Observações:

- A T.A.D.R., algumas vezes, poderá não ser real, quando influenciada por fatores que induzem o Produtor de Leite a desfazer-se de um número maior ou menor que o determinado zootecnicamente - escassez ou sobra de alimentos, inclusive água; ameaça de mortalidade excessiva; preços estimulantes ou não, necessidade de aumento rápido do rebanho etc. Nestes casos, a T.A.D.R. não deverá ser calculada, pois não refletirá o desempenho verdadeiro do rebanho;
- A Taxa Anual de Desfrute do Rebanho (T.A.D.R.) é considerada boa quando é igual ou superior a 30%;
- Quando se pratica um descarte menor de matrizes (abaixo da média anual recomendada - de 20 a 25%), no sentido do aumento do rebanho, a T.A.D.R. tende a ser menos expressiva.

Nota: Uma forma prática, que facilita os cálculos do Desempenho Zootécnico do Rebanho, é a adoção regular das anotações ao longo do ano, na Ficha XI - "Situação dos Bovinos da Fazenda" (em anexo), que servirá de fonte de informações permanentes e atualizadas do rebanho. A Ficha XI encontra-se preenchida, a título de exemplo.

Convém lembrar que, dependendo do número total de animais, poderão ser necessárias várias folhas idênticas, sempre preenchidas em sequência (01 a 20; 21 a 40; 41 a 60 e assim por diante) ao longo dos meses e atualizada, sempre, em 31 de dezembro de cada ano.

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os cálculos dos diversos indicadores antes discutidos (em termos de reprodução, produção, mortalidade e desfrute) podem ser expressos em um único espaço, como se pode observar na Ficha XII - "Resumo da Avaliação Zootécnica do Rebanho Leiteiro", em anexo.

Dispondo da síntese dessas informações, o Produtor poderá, com facilidade, visualizar o desempenho de seu rebanho leiteiro e desenvolver esforços no sentido de "identificar possíveis falhas técnicas e/ou administrativas; aprimorar e ou introduzir novas tecnologias; replanejar suas ações; evitar prejuízos e tornar mais competitiva e rentável sua atividade", como se destacou no início deste Capítulo.

Por mais moderna e rentável que seja determinada exploração, não será possível assegurar sustentabilidade técnica e econômica se os indicadores de avaliação de seu desempenho não forem exercitados de forma correta e permanentemente.

6 - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BATISTON, W. C. **Gado leiteiro:** manejo, alimentação e tratamento. Campinas, SP: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1977.

DEGASPERI, S. A. R.; PIEKARSKI, P. R. B. **Bovinocultura leiteira:** planejamento, manejo, instalações. Curitiba: Livraria do Chain Editora, 1988.

Diagnóstico da bovinocultura leiteira do Rio Grande do Norte. Natal: FAERN, SINDLEITE, SEBRAE - RN, EMPARN, EMATER - RN, 1998.

EMBRATER – Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural. **Pecuária de leite** – Sudoeste. Brasília: 1986.

FAESP – Federação da Agricultura do Estado de São Paulo. **Indicadores de eficiência técnica e econômica na produção de leite**. São Paulo: 1997.

MACHADO, P. F.; CASSOLI, L. D. **Gestão de explorações leiteiras**. Piracicaba, SP: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2006.

NOBRE, F. V. **Alguns indicadores de avaliação do projeto bovinocultura leiteira**. Natal: SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, 2003.

NOBRE, F. V. **Manejo de bovinos leiteiros em regiões tropicais**. Natal: EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Norte, 1984.

FICHA III – CONTROLE REPRODUTIVO INDIVIDUAL*

Nome (matriz): _____ N° (matriz): _____

Nascimento: ____/____/____ Peso ao Nascer: _____ kg. Morte: ____/____/____

Raça / Mestiçagem: _____

Mãe: _____ Pai: _____

Data Última Cobert. / Insem.	Previsão Parto (1)	Data Parto	Sexo Cria	Peso ao Nascer	N° Cria	Pai (Nome / N°)		Anormalidades (2)	
						Touro	Sêmen	Aborto	Natimorto
____/____/____	____/____/____	____/____/____							
____/____/____	____/____/____	____/____/____							
____/____/____	____/____/____	____/____/____							
____/____/____	____/____/____	____/____/____							
____/____/____	____/____/____	____/____/____							
____/____/____	____/____/____	____/____/____							
____/____/____	____/____/____	____/____/____							

* Usar ficha (igual a esta) para **cada fêmea jovem** quando ela se destina à reprodução na Fazenda de origem.**Observações:**1 – **Previsão da Data do Parto** – Consultar a Ficha V (em anexo) e anotar a possível data de partição.2 – Anotar a data (da **Anormalidade**), pelo menos, aproximadamente.

FICHA VII – RESUMO DE OCORRÊNCIAS ANUAIS DO REBANHO

(Para vários fins, sobretudo para cálculos de taxas de mortalidade)

Ano: 20 ____

Categorias	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Totais
• Bezerros (as)													
- Nascidos													
- Adquiridos													
- Vendidos													
- Abatidos													
- Mortos													
• Novilhos (as)													
- Adquiridos													
- Vendidos													
- Abatidos													
- Mortos													
• Adultos													
- Adquiridos													
- Vendidos													
- Abatidos													
- Mortos													
• Totais													
- Nascidos													
- Adquiridos													
- Vendidos													
- Abatidos													
- Mortos													
• Estoque *													

* O cálculo de Estoque deverá ser feito mensalmente.

O Estoque, em 31 de dezembro (de cada ano), será usado nos cálculos das Taxas Anuais de Mortalidade em cada categoria animal e no rebanho total.

FICHA X – CUSTOS DIRETOS DA PRODUÇÃO DE LEITE BOVINO

Data da Avaliação: ___/___/20___ Período (avaliado): ___/___/___ a ___/___/___

Fazenda / Granja: _____ Área: _____ ha

Município: _____ Estado: _____

Rebanho (total): _____ animais. Vacas em Lactação (N°): _____

Itens	Especificação dos Custos	Unid	Quantid	Preço Unit.	Preço Total	%
01	Mão de Obra Administrativa					
02	Mão de Obra de Manejo (permanente)					
03	Mão de Obra (avulsa)					
04	Pastagens (nativas / cultivadas)					
05	FORAGEIRAS DE CORTE (CAPINEIRA)					
06	Farelo de Soja					
07	Farelo de Milho					
08	Farelo / Torta de Algodão					
09	Farelo de Trigo					
10	Sorgo (grão)					
11	Algaroba (vagem)					
12	Mandioca (raiz)					
13	Mandioca (casca)					
14	Silagem					
15	Feno					
16						
17						
18						
19	Minerais (Misturas / Outros)					
20	Uréia					
21	Melaço					
22						
23						

24						
25	Medicamentos (em geral)					
26	Exames (diversos)					
27	Médico Veterinário / Outros Técnicos					
28	Material de Limpeza					
29	Inseminação Artificial					
30	Transferência de Embriões					
31	Energia / Combustível					
32	Impostos (Funrural / Outros)					
33	Transportes (diversos)					
34	Consumo de Leite (Fazenda)					
35						
36						
37						
38						
39						
40						

- Total de Despesas diversas (no mês): R\$ _____.
- Total de Produção de Leite (no mês): _____ l ou kg.
- Custo de Produção de 1 litro ou kg: R\$ _____.
- Preço de Venda de 1 litro ou kg de leite: R\$ _____.
- Receita Bruta Mensal (_____ l ou kg de leite x R\$ _____): R\$ _____.
- Receita Líquida (no mês): R\$ _____.
- Ponto de Equilíbrio* : _____ l ou kg / dia; _____ l ou kg / mês.

Observações:

Item 01 – Estabelecer o Valor Mensal da Administração (mão de obra administrativa) em função do Volume de Produção;

Item 04 – Considerar o preço médio regional de aluguel de pasto/mês.

* **Ponto de Equilíbrio** – corresponde à quantidade (de litro ou kg) de leite cujo valor de venda equivale ao total de despesas realizadas em determinado período (dia, mês, ano). Calculando o “Ponto de Equilíbrio”, sabe-se, com segurança, a real situação da exploração leiteira (no confronto de despesas e receitas) em diferentes épocas do ano, a curtos intervalos.

FICHA XI – SITUAÇÃO DOS BOVINOS DA FAZENDA(colocar a data, conforme a **situação de cada animal**)**Situação Atualizada em: 31.12.2008 (exemplo):**

Nº Animal	1*	2*	3*	4*	5*	6*	7*	8*
01	31.12.08							
02		21.09.08						
03	31.12.08							
04	31.12.08							
05					30.11.08			
06				11.06.08				
07	31.12.08							
08	31.12.08							
09			30.10.08					
10	31.12.08							
11	31.12.08							
12	31.12.08							
13		30.11.08						
14			30.10.08					
15	31.12.08							
16		21.09.08						
17			30.10.08					
18	31.12.08							
19				11.06.08				
20	31.12.08							

*** Legenda** (situação de cada animal):

1* – Permanece na Fazenda

2* – Vendido para Reprodução

3* – Vendido para Abate

4* – Abatido na Fazenda

5* – Morreu na Fazenda

6* – _____

7* – _____

8* – _____

Observações: A enumeração dos animais deve ser **crecente** e **não repetitiva**, isto é, não deverá haver mais de um animal com o mesmo número, ao longo dos anos.

A atualização da **"Situação"** deve ter por base o último dia de cada ano – 31 de dezembro. As anotações deverão ser feitas permanentemente, desde que haja pelo menos uma ocorrência no dia a dia.

FICHA XII – RESUMO DA AVALIAÇÃO ZOOTÉCNICA DO REBANHO LEITEIRO

Fazenda / Granja: _____

Município: _____ Estado: _____

Proprietário: _____

Período da Avaliação: 01 / 01 / 20____ a 31 / 12 / 20____.

INDICADORES MÉDIOS DO REBANHO

- Taxa Anual de Prenhez: _____ %
- Taxa Anual de Natalidade: _____ %
- Taxa Anual de Aborto: _____ %
- Intervalo de Partos: _____ dias
- Idade à Primeira Parição: entre _____ e _____ meses.
- Taxa Anual de Mortalidade de Bezerros (as): _____ %
- Taxa Anual de Mortalidade de Novilhos (as): _____ %
- Taxa Anual de Mortalidade de Adultos: _____ %
- Taxa Anual de Mortalidade do Rebanho: _____ %
- Taxa Anual de Matrizes em Lactação: _____ %
- Taxa Anual de Desfrute do Rebanho: _____ %
- Produção / Produtividade de Leite:
 - ✓ Período de Lactação (média do rebanho): _____ dias.
 - ✓ Produção Diária (média do rebanho): _____ kg ou l / matriz.
 - ✓ Produtividade por Lactação (média do rebanho): _____ kg ou l / matriz.
 - ✓ Produtividade por área (todo o rebanho): _____ kg ou l / ha / ano.
- Número de Ordenhas Diárias:
 - ✓ Uma ordenha em _____ % das Matrizes (em lactação).
 - ✓ Duas ordenhas em _____ % das Matrizes (em lactação).
 - ✓ Três ordenhas em _____ % das Matrizes (em lactação).
- Produção de Matrizes Adultas (no início da lactação):
 - ✓ Maior Produção, no Rebanho, por Matriz / Dia: _____ kg ou l.
 - ✓ Menor Produção, no Rebanho, por Matriz / Dia: _____ kg ou l.
- Custo Médio da Produção do Leite: R\$ _____ / kg ou l.
- Margem Líquida Média (Lucro): R\$ _____ / kg ou l de leite.



Holandês / Pardo Suíço / Zebu. Fazenda Santana - Apodi/RN



Zebu / Holandês. Fazenda Bom Negócio. Angicos/RN



SEBRAE www.rn.sebrae.com.br
RN 0800 570 0800

Seu sonho é o nosso desafio.