

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ZOOTECNIA E ENGENHARIA DE
ALIMENTOS

Material didático disciplina
Produção de Ruminantes (ZAZ1035)

Responsável: Prof. Dr. Arlindo Saran Netto

SUMÁRIO

| | | | |
|--|-------------|-----|----------------|
| 1. BOVINOCULTURA DE LEITE | | | |
| 2 1.1 Caracterização dos sistemas de produção de bovinos leiteiros | 2 | 1.2 | Instalações |
| | | | |
| | | 6 | 1.3 Ordenha |
| | | 8 | 2. |
| BOVINOCULTURA DE CORTE | | | 17 |
| 2.1 Caracterização das atividades e dos sistemas de produção de bovinos de corte | | | |
| 17 2.2 Raças bovinos de corte no Brasil..... | | | |
| 23 3. DEJETOS | | | |
| 28 | REFERÊNCIAS | | BIBLIOGRÁFICAS |
| | | | |
| | | 30 | |

1. BOVINOCULTURA DE LEITE

1.1 Caracterização dos sistemas de produção de bovinos leiteiros

A caracterização dos sistemas de produção de leite no Brasil é de extrema importância para identificar os gargalos do setor produtivo, e assim, facilitar a

implementação de novos projetos de desenvolvimento para alavancar o setor produtivo, o qual, traz altos rendimento econômicos para o país.

Os diferentes sistemas de produção de bovinos leiteiros consistem na produção dos animais em:

- Sistema extensivo: O modelo extensivo de produção de leite apresenta uma produtividade média anual por vaca ordenhada inferior a 1.200 litro de leite por ano, caracterizada pela alimentação exclusivamente a pasto, suplementada apenas com sal comum. Os rebanhos são constituídos de animais mestiços com alto grau de sangue de raças zebuínas. As vacas são ordenhadas uma vez ao dia com bezerro ao pé (Figura 1).



Figura 1. Ordenha com bezerro ao pé.

O aleitamento dos bezerros ocorre de forma natural. O controle sanitário é precário e geralmente inexistente, o risco de disseminação de doenças contagiosas é elevado. As instalações limitam-se a um curral onde os animais são ordenhados, ou nem isso, sendo a ordenha realizada ao ar livre. Enquadram-se nesse sistema extratores de leite

de gado de corte, já que o modelo de produção é semelhante. Geralmente os produtores desconhecem a legislação e dão pouca importância aos aspectos de qualidade do leite.

- Sistema semi-extensivo: Neste sistema, a produtividade média anual por vaca ordenhada é de 1.200 a 2.000 litros de leite, caracterizando-se pela alimentação à base de pasto e suplementação com algum volumoso no período de menor crescimento das forrageiras tropicais (Figura 2).



Figura 2. Animais mestiços à pasto.

O uso de concentrado varia de acordo com o nível de produção do rebanho, sendo mais comuns os concentrados comerciais ou ingredientes simples como milho, caroço de algodão e farelo de trigo, para vacas no primeiro terço da lactação. Os suplementos alimentares são de volumosos de baixa qualidade, utilizando-se, também de resíduos agrícolas e agroindustriais encontrados na região. Os rebanhos são constituídos principalmente por animais mestiços (Holandês/Zebu) com grau de sangue variando entre 1/2 e 7/8 HZ. As vacas são ordenhadas duas vezes ao dia. O aleitamento dos bezerros pode ser natural ou artificial. O controle sanitário é melhor que o sistema extensivo, mas ainda precário, com algum risco de disseminação de doenças. A sanidade não é

considerada um fator importante. As instalações são geralmente simples, com maiores

investimentos em salas de ordenha e resfriamento do leite.

- Sistema intensivo a pasto: A produtividade média anual por vaca ordenhada, neste sistema, é de 2.000 a 4.500 litros de leite, caracterizando-se pela alimentação à base de pasto, com gramíneas de alta capacidade de suporte, e suplementação com volumosos diversos durante o período de menor crescimento das forrageiras (Figura 3).



Figura 3. Animais puros da raça Holandês pastando forrageira de qualidade.

Alguns produtores suplementam com volumoso no cocho o ano todo. Muitos produtores praticam a adubação e poucas irrigam as pastagens. O uso de concentrado varia de acordo com o nível de produção do rebanho, sendo comum o concentrado comercial ou misturado na fazenda com ingredientes de boa qualidade para vacas durante toda a lactação, vacas secas, novilhas e bezerros. Os rebanhos são constituídos principalmente por animais mestiços, com grau de sangue variado entre 1/2 HZ ou animais puros de raça Holandês ou Jersey. As vacas são ordenhadas duas vezes ao dia. O aleitamento dos bezerros dá de forma artificial. A produção de leite é realizada com maiores cuidados sanitários e assistência técnica frequente. O risco de disseminação de

enfermidades é menor do que nos sistemas anteriores. As instalações são, geralmente simples, com maiores investimentos em salas de ordenha e resfriamento de leite. Esse sistema tem aumentado a adesão, principalmente de produtores do sistema semi extensivo, na medida que investem em melhoramento genético do rebanho e na qualidade dos recursos forrageiros.

- Sistema intensivo em confinamento: O sistema intensivo em confinamento apresenta uma produtividade média anual superior a 4.500 litros de leite por vaca. Esse sistema caracteriza-se pela alimentação exclusivamente no cocho, baseada em alimentos conservados, geralmente silagem de milho e fenos de alfafa ou gramíneas de alta qualidade (Figura 4).



Figura 4. Vacas confinadas sistema “free stall”.

O uso de concentrados é comum em todas as categorias de animais, com predominância das rações comerciais, mas em muitas propriedades a mistura é feita na fazenda. Os rebanhos são constituídos por animais puros, principalmente da raça Holandês, ou animais mestiços de alto grau de sangue Holandês. As vacas em lactação são geralmente manejadas em regime de confinamento parcial ou total, e dependendo do nível de produção, são ordenhadas três vezes ao dia. O sistema de aleitamento dos bezerros é realizado de forma artificial. As propriedades apresentam assistência técnica

frequente. Rigoroso controle sanitário. Os investimentos em estrutura são significativos, especialmente nas instalações para vacas em lactação.

1.2 Instalações

As instalações são consideradas como ponto fundamental dentro da exploração, portanto devem ser amplas, arejadas, de fácil higienização e voltadas ao maior conforto possível para o animal (proteger contra as chuvas, os ventos e temperaturas extremas). Deverão, ainda, atender as legislações federal, estadual e municipal, relativas ao meio ambiente, controle sanitário e segurança. É desejável que o sistema seja eficiente na movimentação, alimentação, 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, por fim mas não menos importante, ser economicamente viável.

A grande maioria das edificações para bovinos leiteiros se mantém dentro de padrões de instalações abertas, com ventilação natural, associadas ou não com ventilação artificial, complementando uma maior movimentação de ar, de maneira a ter-se melhores condições de conforto térmico.

Nos últimos 50 anos, percebe-se uma tendência de certos produtores da manutenção dos animais em algum tipo de confinamento devido ao aumento do tamanho do rebanho e intensificação de suas atividades e procurando melhorar o conforto térmico para animais de elevada exigência. Com bastante frequência, os animais permanecem sobre piso de concreto durante toda sua vida produtiva. Certamente, os sistemas de confinamento em muito diferem daqueles onde os animais tem acesso às pastagens. Desta forma, com os sistemas de confinamento apareceram novos problemas, mas também novas oportunidades para manejar rebanhos leiteiros com melhor conforto, permitindo melhores níveis de produção sem comprometer aspectos reprodutivos e de saúde geral dos animais.

De acordo com o manejo na propriedade, os animais podem ser divididos, por idade ou outra padronização, como peso, em grupos de dez, por exemplo. A criação dos grupos, pode ser realizada em piquetes, em instalações de confinamento, ou mesmo, de forma mista, onde os animais são confinados somente em determinada fase.

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 reduzir competição), grupos homogêneos e ambiente saudável.

Nas propriedades organizadas, com rebanho separado e manejado por categoria de animais, a construção de instalações pode ser planejada para possibilitar um tratamento alimentar adequado individual ou a grupos de animais. Quando se pretende confinar os animais, as opções mais difundidas são instalações do tipo “loose-housing” e do tipo “free-stall”.

No sistema “loose housing” é construído um galpão de sombreamento para repouso coletivo, dotado de cama, cuja área necessária por animal é dependente da categoria. Próximo ao galpão de repouso, 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, dotado de comedouros nas laterais. O controle da competição pelo alimento, neste caso, é realizado somente por meio de um sistema de semi-contenção. Além das instalações mencionadas, é necessário prover uma área de solário.

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 o mesmo vire-se. O comprimento deve ser o mínimo para que a novilha, ao deitar-se, permaneça com o úbere e as pernas alojadas internamente ao cubículo, enquanto as dejeções são lançadas no corredor de limpeza ou serviço. As dimensões das baias variam de acordo com cada categoria e peso dos animais.

Complemento sobre instalações arquivo: Instalações para gado de leite.

8

1.3 Ordenha

A ordenha deve ser realizada de modo eficiente. A vaca deve estar em um ambiente adequado, para a ordenha ser realizada da melhor maneira possível. Assim, pode-se iniciar a descrição da ordenha pela sala de espera.

A sala ou o curral de espera é o local onde as vacas aguardam para entrar na sala de ordenha para serem ordenhadas. Este local deve ser coberto ou, no mínimo, proteger

as vacas do sol e do calor (sombrite, árvores); deve ter também cochos d'água com capacidade para atender todas as vacas em lactação ou as vacas de cada lote. Como é o local que antecede o momento da ordenha, ele deve propiciar às vacas conforto térmico e tranquilidade, para que nenhum tipo de estresse interfira na hora da ordenha.

A sala de ordenha deve ser coberta, para proteger as vacas, os ordenhadores e o leite (em caso de ordenha manual) do calor e da chuva. Deve ter piso antiderrapante para segurança dos funcionários e das vacas e o local arejado e de fácil limpeza.

A sala de leite deve ficar localizada junto à sala de ordenha para facilitar o transporte do leite para o tanque de expansão, e também, o livre acesso dos ordenhadores e ajudantes. Deve ter espaço suficiente para abrigar os equipamentos de refrigeração do leite, e pia ou tanque para limpeza dos utensílios, coleta do leite, etc.

No ato da colheita do leite, recomenda-se que seja feita antes da ordenha a lavagem completa das mãos dos ordenhadores com água e sabão, seguida da desinfecção dos tetos em solução desinfetante à base de cloro ou iodo. Os primeiros três ou quatro jatos devem ser retirados em uma "caneca telada" ou de "fundo preto", com o objetivo de diagnosticar a mastite clínica e estimular a "descida" do leite.

As ordenhas devem ser realizadas pela manhã e à tardinha (dependendo do sistema de produção e da produção de leite kg/vaca/dia), utilizando-se ordenhadeira mecânica ou manual. A escolha pela ordenha manual ou mecânica deverá ser baseada em informações como, por exemplo: infraestrutura da propriedade, número de animais, produtividade animal (kg/dia de leite) e número de funcionários.

Na ordenha manual, o leite é tirado pelas mãos do ordenhador num balde. Os utensílios principais que são utilizados para a ordenha manual são: o balde, o coador/filtro para transferir o leite do balde para o tanque de refrigeração ou latão, a peia para conter as pernas da vaca e o banquinho para o ordenhador sentar e proceder a ordenha.

9

Geralmente, a escolha pela ordenha manual se dá em propriedades cujo número de vacas em lactação é pequeno e/ou a produção de leite diária é menor.

Na ordenha mecânica o leite é tirado através de um equipamento mecânico que simula a mamada do bezerro. Existem informações importantes sobre tipos e dimensionamento do equipamento que o produtor deve conhecer antes de optar pela ordenha mecânica.

Existem quatro tipos de ordenha mecânica: balde ao pé; canalizada linha alta; canalizada linha intermediária; canalizada linha baixa. Todo equipamento de ordenha mecânica é um sistema a vácuo, o qual é composto por: bomba de vácuo, regulador, reservatório, frasco sanitário, vacuômetro e tubulação de vácuo.

A bomba de vácuo é considerada a parte principal do equipamento de ordenha. As mais utilizadas no Brasil e, em sua maioria, no mundo, são as bombas rotativas de palhetas com rotor excêntrico. A sua função é extrair o ar do sistema de ordenha comprimindo-o e eliminando para a atmosfera pelo escapamento. As bombas variam em capacidade, que deve ser proporcional à quantidade de unidades de ordenha e acessórios que tenha o equipamento. Esta capacidade se mede em litros/minuto de ar livre que a bomba é capaz de extrair a 50 kPa (quilo Pascal) de pressão de vácuo. A força motora requerida para acionar estas bombas é normalmente de 1 HP para cada 300 litros de ar extraído por minuto, isto para caso de motores elétricos, e de 2 HP para cada 300 litros de ar, para motores à explosão. Existem normas nacionais que estabelecem a capacidade de bomba necessária para cada instalação.

Os reguladores de vácuo cumprem a função de manter estável o nível de vácuo de toda a instalação. Permitem entradas de ar exterior ao equipamento e interrompem esta entrada de acordo com as variações no nível de vácuo, que são provocadas por ingressos de ar em outros pontos como unidades de ordenha, pulsadores, descarregadores, etc. Existem vários tipos de reguladores com diferentes mecanismos: regulador à mola; contrapeso invertido; e o(s) servo assistido(s), que representam a geração mais moderna de reguladores, pois respondem rapidamente e são de alta capacidade. Os níveis de vácuo recomendados são, respectivamente: Balde ao pé: 50 kPa; Canalizada Linha Alta: 48 a 50 kPa; Canalizada Linha Intermediária: 45 a 47 kPa; Canalizada Linha Baixa: 42 a 44 kPa.

O reservatório de vácuo tem como função evitar que cheguem líquidos (detergentes, água ou leite) à bomba de vácuo. Este funciona como um sistema de segurança. Deve ser instalado o mais próximo possível da bomba. Deve possuir um

10

sistema de drenagem dos líquidos, dispositivo este que permita esgotar rapidamente o líquido acumulado.

O frasco sanitário só é encontrado em sistemas de ordenha canalizada. Suas funções são de impedir a passagem de leite desde a unidade final até o sistema de vácuo,

e, por sua vez, evitar a contaminação do leite na unidade final.

A função do vacuômetro ou "relógio" do equipamento é indicar o nível de vácuo com que está trabalhando. Deve estar localizado à vista do ordenhador. As normas atuais determinam que ele seja instalado próximo ao sensor do regulador de vácuo antes das unidades de ordenha. A sequência ideal de instalação é: Bomba de vácuo - Reservatório de vácuo - Regulador - Vacuômetro - Unidades de Ordenha. A tubulação de vácuo tem como função conduzir o ar até a bomba, de onde será expulso. Atualmente trabalha-se exclusivamente com tubulação de PVC.

Linha de leite e unidade de ordenha: Tem como função transportar o leite desde o teto até o recipiente de armazenamento, que pode ser um latão ou um tanque. A linha de leite é utilizada para fornecer vácuo para ordenha e transporte do leite extraído até o latão ou tanque recebedor. As normas estabelecem o diâmetro adequado para cada instalação em função da distância da tubulação, desnível e o fluxo de leite. Respeitar estas normas permite manter estável o nível de vácuo em todos os conjuntos de ordenha e conduzir o leite de forma suave e sem turbulência, separado do ar. Um transporte turbulento pode produzir rupturas dos glóbulos de gordura do leite, deixando-o com menor teor de gordura. As linhas de leite, de acordo com a localização em relação ao piso das vacas, classificam-se: linha alta; linha intermediária; linha baixa.

A unidade de ordenha tem como função aplicar vácuo ao orifício do teto e extrair o leite do úbere. Esta é composta de quatro copos inoxidáveis, unidos mediante um tubo curto de vácuo, teteira e um coletor. Dentro destes copos localizam-se as teteiras, que são o ponto de união entre o teto e a máquina. A teteira é a parte do equipamento que tem maior contato com o animal.

Sistema de Pulsação: Entre o copo de inox e a teteira fica um espaço denominado câmara externa de pulsação, que está conectada com o pulsador mediante os tubos curtos do sistema de vácuo e as mangueiras de pulsação. A função do pulsador é alternar vácuo e entrada de ar no interior da câmara de pulsação dos copos, determinando assim as fases de ordenha e massagem. A fase de massagem é essencial para que se mantenha a irrigação sanguínea na ponta do teto durante a ordenha, para que a vaca não se sinta incomodada ou sofra danos nos tetos. O pulsador cumpre este objetivo ao alternar a fase de ordenha

com a fase de massagem. Estas fases devem ser bem ajustadas, ou seja, a entrada e saída

de ar da câmara devem acontecer de forma rápida, e isto dependerá do bom funcionamento do pulsador.

O funcionamento dos pulsadores pode ser dividido em duas fases:

- Fase de ordenha (A e B) e fase de massagem (C e D), que determinam um ciclo de pulsação:

- A e B - Fase de ordenha: quando a teteira está se abrindo (fase A) e quando está totalmente aberta (fase B)- retirando o leite da glândula mamária.

- C e D - Fase de massagem: quando a teteira está fechando (fase C) e quando está fechada (fase D)- massageando os tetos.

A relação de pulsação é o tempo relativo que dura a fase de ordenha e de massagem durante um ciclo de pulsação. Assim, uma relação de pulsação 60:40 significa que 60% do tempo que dura uma pulsação é de ordenha e 40% é de massagem. As maiores velocidades de ordenha se dão com fases de ordenha relativamente altas. A fase de massagem é a que evita que o teto sofra danos; por isso, o risco de ordenhar mais rápido (aumentar a fase de ordenha) e diminuir a fase de massagem pode prejudicar o teto. As relações de pulsação que se utilizam atualmente se encontram entre 60:40 e 70:30. A frequência de pulsação é o número de pulsações por minuto (normalmente é de 60 pulsações/minuto) e deve variar entre 58 e 62 pulsações/min. Na pulsação simultânea, ordenha-se os quatro tetos ao mesmo tempo. As fases de massagem e de ordenha ocorrem simultaneamente nos quatro tetos. Na pulsação alternada, dois copos de teteiras estão ordenhando enquanto dois estão massageando.

Os cuidados no funcionamento e manutenção também precisam ser de conhecimento do ordenhador, pois, um equipamento mal regulado pode ser fator de risco para a ocorrência de mastite. Sendo a máquina de ordenha o equipamento que funcionará diariamente nas propriedades, e no mínimo duas vezes ao dia, é preciso conhecer os principais fatores que influenciam na ocorrência de infecções intramamárias no rebanho correlacionados ao equipamento de ordenha:

- Teteiras: as teteiras, ou insufladores, em condições precárias, com cortes, podem funcionar como veículos de transferência dos microrganismos, de um teto para os outros. Isto ocorre principalmente, em rebanhos em que não se separam as vacas infectadas (com mastite subclínica) das vacas sadias, por meio de adoção de uma linha de ordenha. Esta prática pode ser implantada com o auxílio do teste "California Mastitis Test" (CMT), ou por meio da contagem eletrônica de células somáticas realizada mensalmente nas vacas.

A troca das teteiras deve ser feita a cada 2.500 ordenhas se for de material sintético e a cada 5.000 a 7.500 ordenhas se for de silicone, ou a cada seis meses. A pressão exercida pelos insufladores sobre o teto visa provocar a massagem, para garantir uma circulação adequada de sangue. Quando as borrachas dos insufladores ultrapassam o período de troca, elas apresentam rachaduras, e tendem a absorver a gordura do leite, retendo bactérias e prejudicando a massagem.

- Leite ou ar na linha de ordenha: quando uma teteira fura ou rasga, ou quando o ordenhador deixa encher muito o latão em ordenhas tipo "balde ao pé", pode ocorrer entrada de ar ou leite na linha de ordenha. Estas situações representam risco de novos casos de mastite, pela contaminação por bactérias de uma vaca para outra.

- Teoria do impacto: o impacto de leite para o interior da glândula mamária, conhecido como gradiente de pressão reversa, ocorre quando existe uma flutuação no nível de vácuo dentro da teteira. Esta flutuação é causada principalmente pela entrada de ar em uma das teteiras, que, em consequência, reverte o fluxo normal de leite, permitindo que algumas gotículas retornem em alta velocidade para o interior da glândula mamária, podendo causar futura infecção.

- Deslizamento de teteiras: a queda das teteiras, com consequente contaminação bacteriana, ocorre quando os tetos estão molhados ou quando o vácuo está abaixo do nível recomendado. Com o nível de vácuo baixo, não existe força suficiente para manter as teteiras conectadas.

- Diâmetro do canal do teto: o diâmetro do canal do teto de determinadas vacas exerce certa influência sobre a ordenha mecânica. Este diâmetro, quando reduzido, provoca uma ordenha lenta, que pode levar à mastite, pela permanência do leite residual. Ao contrário, quando o diâmetro é maior que o normal, a ordenha ocorre mais rapidamente, constituindo um alto fator de risco para a mastite.

- Lesões na pele e canal dos tetos: o manejo inadequado com a ordenha mecânica pode levar à ocorrência de ferimentos nos tetos, tais como: rachaduras, ressecamento da pele, lesões provenientes de irritações causadas por desinfetantes cáusticos, congestão e edemas. Estas lesões podem ser causadas principalmente por falhas no sistema de pulsação e nível de vácuo muito alto, e na maioria das vezes, são colonizadas por microrganismos, principalmente *Staphylococcus aureus*. O risco de mastite ocorre também quando, após a higienização dos tetos pré ordenha, utilizam-se toalhas de pano

para a secagem. Pode-se, ainda, promover a disseminação de agentes de infecções em rebanhos que fazem uso de pano para limpeza de tetos.

13

- Integridade da queratina: a queratina é a primeira barreira física que impede a multiplicação de microrganismos na glândula mamária. Esta camada de queratina pode ser modificada principalmente quando a pulsação não é a adequada, isto é, em torno de 60 batidas duplas por minuto.

Ao ser realizada a ordenha, há alguns pontos a serem ressaltados quanto a higiene de preparo dos tetos. É necessária a imersão dos tetos em solução desinfetante (pré dipping) antes da ordenha, cujo objetivo é higienizar o teto para inserção da teteira, assegurando melhor qualidade ao leite. Após essa prática, deve ser feita secagem dos tetos com papel-toalha descartável, garantindo que estejam “limpos e secos” no ato da ordenha. Na pós-ordenha, a imersão de tetos em solução desinfetante (pós-dipping), cobrindo toda a extensão do teto, é recomendada, principalmente para o controle de mastite ambiental, pois essa solução vai fechar o esfíncter do teto que estará aberto após o término da ordenha, evitando assim a entrada de microrganismo nocivos no canal do teto até que o mesmo se feche naturalmente.

A mastite é um processo inflamatório da glândula mamária causada pelos mais diversos agentes. Os mais comuns são as bactérias dos gêneros *estreptococos* e *estafilococos* além dos do gênero *coliformes*. A ocorrência da mastite envolve três fatores: a resistência da vaca, o agente patogênico e o ambiente. Esses três fatores terão influência direta na ocorrência e na forma de manifestação da doença. Estima-se que no rebanho brasileiro a prevalência da doença seja de 20 a 38% o que representaria uma perda de 12 a 15% da produção.

A mastite pode ser classificada quanto à forma de manifestação em: mastite clínica, quando há sinais clínicos evidentes, como edema, endurecimento e dor na glândula mamária e/ou aparecimento de grumos ou pus no leite, e ainda sintomas sistêmicos como depressão, desidratação, diminuição da ingestão de alimento e queda na produção de leite; em mastite subclínica, quando há ausência de alterações visíveis, contudo, ocorre queda na produção e mudança na composição do leite (aumento de CCS, íon Cl e Na⁺ e de proteína sérica, e diminuição de caseína, lactose e gordura). A mastite subclínica é a forma da doença que ocorre com certa frequência nos rebanhos, e também é a precursora da mastite clínica.

A ordenha mal feita e o uso incorreto da ordenhadeira podem diminuir

consideravelmente a produtividade e a rentabilidade da exploração leiteira, já que podem resultar em menor quantidade de leite, com pior qualidade, aumento da incidência de mastite, e também o custo de produção. Para que isso não aconteça é necessário ressaltar

14

a relevância de um profissional que saiba manusear o equipamento e conheça aspectos básicos da anatomia e fisiologia do úbere, comportamento do gado leiteiro em lactação e normas de higiene.

Qualidade do leite ordenhado: O leite ordenhado deve ser transferido o mais breve possível para uma fonte de resfriamento. Se existir resfriador na propriedade, o leite ordenhado deve ser imediatamente depositado no resfriador. Caso não exista resfriador na propriedade, o leite deve ser colocado em latões, que devem ficar em local fresco, limpo e sombreado. Terminada a ordenha, os latões devem ser levados ao resfriador comunitário antes de completar 2 horas após o término da ordenha, para que o leite mantenha sua qualidade e não azede.

No resfriador, a temperatura do leite deve atingir 4°C em, no máximo, 3 horas após ter sido colocado. O leite pode ser mantido no resfriador por até 48 horas. O tanque de resfriamento deve estar próximo da sala de ordenha e em local coberto, arejado, pavimentado, com instalação elétrica, água de boa qualidade e fácil acesso ao carro tanque. A instalação do tanque deve ser feita em um nível que facilite o escoamento do leite e da água de lavagem, aproveitando-se o desnível que já existe no fundo do tanque. A limpeza correta dos utensílios e equipamentos da ordenha auxilia na produção de leite com qualidade. O leite ordenhado mecanicamente deixa resíduos nas tubulações por onde ele passa, e esses resíduos podem ser uma das fontes de contaminação para o leite, aumentando a CTB. O processo de limpeza dos equipamentos de ordenha não permite esterilizá-lo, e sim desinfetá-lo, ou seja, eliminar microrganismos patogênicos (causadores de doenças).

A higiene dos equipamentos de ordenha depende de alguns fatores, tais como: condições das superfícies internas e externas, natureza dos resíduos aderidos, produtos de limpeza e de sanitização disponíveis, água potável, temperatura da água e ordenação das operações.

Existem dois tipos de resíduos que se acumulam nos equipamentos de ordenha: a) Os orgânicos, representados pelas gorduras, proteínas, lactose, podem ser removidos por soluções de produto alcalino ou alcalino clorado. b) Os inorgânicos, representados pelos

depósitos de minerais tais como: cálcio, magnésio, sódio, potássio, etc. Os depósitos de constituintes do leite no equipamento de ordenha se processam na forma de películas que são provenientes de reações bioquímicas, em que os componentes orgânicos (gordura, proteína, carboidratos) se ligam na presença de um mineral, proveniente da água e do leite. Esta película constitui

15

excelente substrato para as bactérias favorecendo o ambiente onde elas podem se multiplicar. Há resíduos de sólidos minerais (inorgânicos) formados pelo depósito de cálcio, magnésio e íons de ferro, comumente conhecidos como pedras de leite, que se apresentam com texturas porosas e invisíveis quando molhados. Geralmente são removidos por soluções de produtos ácidos e/ou contendo sequestrantes.

As características físico-químicas da água são fatores de grande relevância no processo de limpeza. A dureza da água (água rica em sais de cálcio e magnésio) é o principal componente que afetará o processo de limpeza, uma vez que o produto só promoverá efeito de higienização após neutralizar estes sais. Em relação à qualidade microbiológica, o uso de água com qualidade microbiológica insatisfatória na limpeza e higienização da ordenha pode comprometer a qualidade e segurança do leite e de seus derivados.

A rotina de limpeza eficiente deve ocorrer imediatamente após a ordenha, para remover totalmente os resíduos de leite (principalmente a gordura), e ainda as bactérias ou leveduras. A temperatura e o pH das soluções de limpeza são muito importantes para determinar a eficiência na higiene.

A limpeza correta deve ser aquela que resulta de uma ação física bem realizada, associada à utilização de produtos químicos diluídos em concentrações corretas (recomendadas pelos fornecedores) usando-se água de boa qualidade. A limpeza dos equipamentos deve ser realizada imediatamente após a ordenha, pois dela dependem não só a qualidade do leite como também o bom estado e a durabilidade do equipamento.

A limpeza do equipamento de ordenha deve seguir as seguintes etapas: Pré enxágue: a primeira fase se baseia na passagem de água morna entre 38 e 43 °C pela tubulação de leite, sem recircular, para arrastar com a água a maior parte dos componentes do leite que ficaram no equipamento. Nesta fase consegue-se retirar até 97% dos resíduos de leite. O uso de água à temperatura ambiente (18-25°C) nesta fase deve ser evitado, porque a gordura pode se “fixar” nas paredes do equipamento, uma

vez que ela se solidifica.

Limpeza com detergente alcalino clorado: a segunda fase consiste da utilização do detergente alcalino clorado. A ação dos detergentes alcalinos ocorre em temperatura de 75 a 77 °C, conforme especificação dos fabricantes dos produtos. No entanto, deve-se iniciar o processo em temperaturas próximas do limite superior, para evitar que ao final da limpeza esta temperatura não esteja abaixo de 43 °C. Quando a temperatura da solução estiver abaixo, a solução pode iniciar o depósito da fração sólida que removeu em

16

temperatura mais alta. Esta fase deve ter uma duração de 10 minutos. O pH desta solução deve estar entre 10,0 e 11,5. A alcalinidade ativa deve ter uma concentração mínima de 250 a 300 ppm (partes por milhão), com 50 a 80 ppm de cloro disponível. Os detergentes devem ser adquiridos de firmas idôneas, sempre acompanhando o prazo de validade e guardados em local seguro. Após a circulação com detergente alcalino, deve ser realizada uma passagem da água em temperatura ambiente sem recircular, para tirar os restos de solução de limpeza.

Limpeza com detergente ácido: A terceira fase compreende a limpeza com detergente ácido. Os detergentes ácidos têm a função de remover os minerais provenientes do leite e da água utilizada na limpeza. Os minerais formam incrustações na superfície interna das tubulações e mangueiras, prejudicando os processos de limpeza e reduzindo a eficiência dos detergentes. A frequência do uso do detergente ácido vai depender da dureza da água. Com águas ricas em minerais, acima de 150 ppm de CaCO_3 , o enxágue deve ser diário; abaixo de 150 ppm de CaCO_3 , a frequência pode ser semanal. Deixar a solução circular por cinco minutos com água morna (35 a 45 °C) ou temperatura ambiente. O pH desta solução deve estar entre 3,0 e 4,0.

Sanitização: Vinte a trinta minutos antes de iniciar a ordenha, sanitizar o equipamento, com hipoclorito de sódio (150 ppm de cloro) à temperatura ambiente (18 a 25°C), deixando circular por cinco minutos. O objetivo desta sanitização é eliminar as bactérias que sobreviveram durante a limpeza e se desenvolveram durante o intervalo das ordenhas. Após a sanitização, não realizar o enxágue, apenas a drenagem (retirar o excesso de solução que pode ter ficado na tubulação).

Limpeza da tubulação de vácuo: A higiene da tubulação de vácuo deve ser realizada uma vez por mês, ou sempre que houver subida de leite para tubulação de vácuo. O vácuo, ao passar do balde ou latão para o interior da tubulação, pode levar

gotas de leite e formar incrustações no interior da tubulação, tornando-se focos de contaminação e dificultando o fluxo de ar.

Partes externas: As partes externas que não estão em circuito de limpeza devem ser lavadas com detergentes, escovas apropriadas e água (coletor, latões, tubulações etc.). Em equipamentos de balde ao pé, a limpeza é manual, feita com detergente, escovas apropriadas e água. A escova exerce uma ação mecânica de grande importância. As escovas devem ser de boa qualidade, não muito duras a ponto de danificarem as borrachas. Na limpeza manual o detergente deve ser espumante para auxiliar na dispersão e na remoção dos resíduos da superfície, mantendo-o em suspensão.

17

Para utilização dos produtos de limpeza e desinfecção, recomenda-se que o ordenhador use aventais, luvas, botas e óculos de segurança. Em caso de contato com os olhos ou a pele, lavar com água em abundância por no mínimo 15 minutos.

Todas as etapas utilizadas na limpeza de equipamentos de ordenha devem ser seguidas na higienização dos tanques de resfriamento do leite. Uma limpeza inadequada do tanque de refrigeração ou do sistema de ordenha como um todo pode levar à ocorrência de alta CTB no leite, o que resulta em desconto no valor recebido pelo leite, já que a remuneração realizada pela maioria dos laticínios aos produtores se dá pela qualidade do leite (baixa CBT e CCS).

2. BOVINOCULTURA DE CORTE

O Brasil é o quinto maior país do mundo em território, com 20% da sua extensão territorial ocupada por pastagens, com um rebanho de 208 milhões de cabeças, sendo o maior exportador mundial de carne bovina em 2016.

2.1 Caracterização das atividades e dos sistemas de produção de bovinos de corte

A bovinocultura de corte é desenvolvida em todos os Estados e ecossistemas do Brasil, com grande variedade, expressa na densidade dos bovinos nas diferentes regiões, nas taxas de crescimento do rebanhos e nos sistemas de produção praticados. Estes desenvolvem as fases de cria, recria e engorda, de forma isolada ou combinação, e

utilizam pastagens nativas e cultivadas, associadas ou não à suplementação alimentar em pastagem e em confinamento. Independente do grau de intensidade tecnológica, os sistemas de produção de gado de corte no país são fundamentalmente alicerçados na utilização de pastagens. Entretanto, sistemas mais intensivos, sejam por meio de suplementação alimentar em regime de pasto ou pelo uso de confinamento, têm se tornado cada vez mais importantes nas regiões Centro- Oeste e Sudeste.

18

Caracterização das atividades

As atividades econômicas da pecuária de corte são caracterizadas pelas fases de cria, recria e engorda, as quais são desenvolvidas como atividades isoladas ou combinadas de forma a se complementarem, a saber:

- Cria - compõe-se do rebanho de fêmeas em reprodução, podendo estar incluída a recria de fêmeas para reposição, para crescimento do rebanho e para venda. Todos os machos são vendidos imediatamente após a desmama, em geral com 7 a 9 meses de idade. Além dos machos desmamados, são comercializados bezerras desmamadas, novilhas, vacas e touros. Em geral, as bezerras desmamadas e as novilhas jovens (1 a 2 anos) são vendidas para reprodução, enquanto as novilhas de 2 a 3 anos, as vacas e os touros descartados se destinam ao abate.
- Cria e recria - difere da anterior pelo fato de os machos serem retidos até 15 a 18 meses de idade, quando então são comercializados. Estes são comumente denominados garrotes.
- Cria, recria e engorda - considerada como atividade de ciclo completo, assemelha-se às anteriores, porém os machos são vendidos como bois gordos para abate, com idade de 15 a 42 meses, dependendo do sistema de produção em uso.
- Recria e engorda - essa atividade tem início com o bezerro desmamado e termina com o boi gordo. Entretanto, em função da oferta de garrotes de melhor qualidade, também pode começar com esse tipo de animal, o que, associado a uma boa alimentação, reduz o período de recria /engorda. O mesmo ocorre com bezerros desmamados de alta qualidade. Embora essa atividade tenha predominância de machos, verifica-se também a utilização de fêmeas.
- Engorda (terminação) - nas décadas passadas foi exercida pelos chamados "invernistas". Estes se localizavam em regiões de boas pastagens e aproveitavam a grande oferta de boi magro (24 a 36 meses de idade) da época. Atualmente, encontra-se

bastante restrita como atividade isolada, sendo desenvolvida por um número reduzido de pecuaristas que também fazem a terminação de fêmeas. Essa mudança de cenário deve-se à expansão das áreas de pastagens cultivadas em regiões onde tradicionalmente não existiam e, por consequência, à redução da oferta de boi magro.

19

Caracterização dos sistemas de produção

- Sistemas extensivos: Os sistemas extensivos são caracterizados pela utilização de pastagens nativas e cultivadas como únicas fontes de alimentos energéticos e proteicos. Entretanto, essas pastagens são normalmente deficientes em fósforo, zinco, sódio, cobre, cobalto e iodo, incluindo-se também enxofre e selênio, todos fornecidos via suplementos minerais.

Esse grupo representa em torno de 80% dos sistemas produtivos de carne bovina brasileira (Figura 5), desenvolvendo atividades de cria a engorda, e apresenta uma alta variação de desempenho.



Figura 5. Bovinos da raça Nelore pastejando.

Tal variação é decorrente da interação entre vários fatores, como solo, clima,

genótipo e manejo animal, sanidade animal, qualidade e intensidade de utilização das pastagens, além da gestão. Esse sistema apresenta um baixo custo de produção, no entanto, quando mal manejado, apresenta animais do tipo “boi sanfona” e elevada idade ao abate.

20

- Sistemas semi-intensivos: Também apresentam como base alimentar as pastagens (nativas e cultivadas) e os suplementos minerais, acrescidos de suplementos proteicos/energéticos (Figura 6).



Figura 6. Bovinos cruzados da raça Nelore x Aberdeen Angus recebendo suplementação no cocho.

O objetivo é alcançar uma pecuária de ciclo mais curto, suplementando os animais em suas diversas fases de crescimento (aleitamento, recria e engorda), dependendo das metas de produção de cada sistema, abate mais cedo e uma maior qualidade da carne.

Existe uma diversidade de ingredientes para compor os concentrados, conforme as características regionais. As fontes energéticas mais utilizadas são milho, sorgo, aveia e milheto, e as proteicas são farelos de soja, farelos de algodão, farelos de caroço de algodão, farelos de glúten de milho, grão de soja e ureia. De uso local, estão os diversos subprodutos da agroindústria (farelo de arroz, farelo de trigo, polpa cítrica, polpa de

tomate, casquinha de soja) e resíduos (de cervejaria, de fecularia, de secadores de grãos e outros). Entre os aditivos estão liberados os ionóforos (promotores de crescimento) e os probióticos (microrganismos vivos que têm ação nutricional positiva).

A função do concentrado é garantir o ganho de peso, independente da época do ano. Nesse caso, as rações são compostas de alimentos energéticos e proteicos nas quais

21

a quantidade oferecida varia de 2 a 12 g/kg de peso vivo/dia, dependendo da meta de ganho de peso. Existem inúmeras fórmulas, onde a quantidade a ser fornecida é definida em função do ganho de peso desejado e da qualidade da pastagem. Dependendo da situação, tais suplementações podem proporcionar ganhos de peso diários da ordem de 250 a 800g. As fontes de energia e proteína são de origem vegetal, podendo estar associadas com fontes de nitrogênio inorgânico (ureia).

- Sistemas intensivos: Basicamente, esses sistemas se diferenciam dos semi-intensivos por inserirem a prática de confinamento na terminação de machos (Figura 7).



Figura 7. Bovinos da raça Nelore confinados, recebendo toda dieta no cocho.

Do mesmo modo que o sistema anterior, são desenvolvidas as atividades de cria, recria e engorda, de recria e engorda ou mesmo de engorda, como uma atividade isolada.

Esses sistemas estão quase sempre associados com o uso mais intensivo de pastagens cultivadas. No confinamento, a preocupação é reduzir custos com alimentação, procurando usar dietas com relação volumoso: concentrado próxima de 60:40.

Entre os alimentos volumosos, predomina o uso de silagem de milho e de sorgo a cana fresca picada e em menor proporção, as silagens de gramíneas. Dependendo da

22

localização, utiliza o bagaço de cana hidrolisado proveniente das indústrias de açúcar e de álcool.

O concentrado energético e proteico é fornecido para proporcionar ganhos de peso diários da ordem de 1,2 a 1,4 kg, com base da composição com 79% a 80% de NDT e 22% a 23% de PB. Alternativamente, pode-se formular com o objetivo de minimizar custos (R\$/kg de carne). Nesse caso, ganhos de peso diários tão baixos quanto 0,8 kg ou tão altos quanto 1,6 kg podem ser interessantes, em função do valor relativo entre os concentrados e os volumosos disponíveis. As principais fontes de energia e de proteína são as mesmas descritas no sistema anterior e o consumo de concentrado varia de 3,5 kg a 5 kg/animal/dia, dependendo da relação volumoso: concentrado utilizada.

Em geral, o confinamento se desenvolve desde um pouco antes do início do período de seca (maio) até um pouco depois do início do período chuvoso (dezembro), ocorrendo casos praticados durante todo o ano. Entretanto, a concentração ocorre de junho a outubro. A duração do confinamento varia de um mínimo de 60 a um máximo de 110 dias, com um período médio em torno de 90 dias. Períodos mais longos (até 240 dias) são praticados nos sistemas que produzem o novilho "superprecoce", abatido com 13 a 16 meses de idade.

No outro extremo encontram-se aqueles sistemas que usam o confinamento para completar o peso de abate e promover o "acabamento" da carcaça (cobertura de gordura). Com exceção dos casos em que é produzido o novilho superprecoce, em geral os animais entram no confinamento com peso de 350 kg e saem com 470 kg, com idade entre 24 e 36 meses.

Quanto à origem dos animais, predominam três tipos de confinadores. O primeiro é aquele que confina os animais produzidos na sua própria fazenda, ou seja, originados de sistemas que desenvolvem cria, recria e engorda. O segundo, é o pecuarista que tem como atividade principal a recria e a engorda de animais adquiridos de terceiros. O terceiro tipo de confinamento é o chamado "boitel", onde animais de

diferentes proprietários são engordados, cabendo ao confinador fornecer as instalações e a alimentação, cobrando em troca a "diária" dos animais até o abate.

O número de animais por confinamento é bastante variável, dependendo do tipo de empreendimento. Ocorre na faixa de 100 a 3.000 animais, podendo chegar a 15.000, com animais de um mesmo pecuarista. Embora menos frequente, o tipo "boitel" pode atingir até 70.000 animais.

23

Este é o sistema que mais consegue manipular a qualidade da carne, apresentando um rápido acabamento de carcaça, conseqüentemente, um abate mais rápido. No entanto, com um elevado custo de produção, necessitando de muita mão-de-obra.

2.2 Raças bovinas de corte no Brasil

O rebanho bovino brasileiro é representado na sua maioria por animais da raça nelore e seus cruzamentos, representando 80% do rebanho total (MARTINS, 2007). O rebanho bovino tem demonstrado aumento significativo nos índices de produtividade, de forma garantir assim abastecimento do mercado interno (MARTINS, 2007).

Os zebuínos brasileiros são fruto do cruzamento com outras raças e, apesar de manterem as principais características zebu, eles se diferenciam dos bois de outros países. “O Brasil possui uma tecnologia em agropecuária única no planeta e tem a melhor genética zebuína do mundo”, afirma Antônio Jorge Camardelli, presidente da ABIEC em publicação comemorativa da associação. As raças mais comuns no Brasil são:

Nelore: É a raça predominante no Brasil, muito procurada por produtores de carne. Sua característica marcante é a pelagem branca, que pode ter tons de cinza claro. Tem orelhas pontiagudas e chifres curtos, mas algumas variações são mochos, ou seja, sem chifres (Figura 8).



Figura 8. Nelore.

Guzerá: Foi a primeira raça de zebuino a ser trazida para o país e é uma das mais antigas do mundo. É reconhecida por possuir um par de chifres grandes e curvados para cima e pode ser direcionada tanto para a pecuária de corte como de leite. A pelagem varia em tons de cinza, do mais claro ao escuro. Os animais apresentam grande porte, a raça é muito fértil e resistente à seca (Figura 9).

24



Figura 9. Guzerá.

Gir: Trazido ao Brasil em 1911, das montanhas Gir na Índia, a raça é indicada para a raça de dupla aptidão (pecuária de corte e leite). Inclusive, a raça Girolando, famosa na produção leiteira no Brasil, é resultado de cruzamento de Gir com a vaca Holandesa. Os indivíduos dessa raça apresentam chifres compridos e torcidos para baixo, com orelhas enroladas na parte superior. A pelagem varia do vermelho ao amarelado e pode apresentar pintas. A raça é dócil e as fêmeas têm grande habilidade materna (Figura 10).



Figura 10. Gir.

Cangaian: Essa raça chegou ao Brasil entre 1962 e 1963, vindo da região Sul da Índia. A raça representa um rebanho pequeno e pouco representativo, em números, no Brasil. Os animais têm pequena estatura e possuem chifres longos e grossos, mas são indicados somente à produção de carne, porque não produzem muito leite. São muito resistentes ao calor e a doenças (Figura 11).

25



Figura 11. Cangaian.

Brahman: Veio em 1994 dos Estados Unidos e é o resultado do cruzamento de Nelore, Guzera, Sindi, Cangaian e Indubrasil. A coloração pode ser cinza-claro, cinza-escuro ou vermelho (Figura 12).



Figura 12. Brahman.

Tabapuã: Surgiu ao cruzar zebuínos Nelore, Gir e Guzerá com os mochos brasileiros e apesar de ser uma raça nacional, é criada também em outros países, na maioria da América do Sul. A pelagem varia do branco ao cinza e não possui chifres. É usado na produção de carne, porque tem boa musculatura (Figura 13).



Figura 13. Tabapuã.

26

Sindi: Originária da província de Sindi, no Paquistão, a raça veio para o Brasil em 1952 e é formada por animais resistentes, que sobrevivem em locais secos e com pouco pasto sem perder peso. Por causa disso, são criados principalmente em regiões nordestinas. São bois pequenos, com chifres curtos e pelo vermelho. Podem ser usados para a produção de carne ou leite (Figura 14).



Figura 14. Sindi.

Indubrasil: A raça é fruto do cruzamento de Nelore, Gir e Guzerá. Surgiu no Brasil em 1930, sendo criação de bovinocultores do Triângulo Mineiro. A pelagem pode ser branca, cinza ou vermelha e tem chifres médios.(Figura 15).



Figura 15. Indubrasil

Angus: Essa é a mais famosa raça de taurinos no Brasil. Seu nome ficou conhecido e a raça se popularizou especialmente a partir do investimento de grandes empresas, como o MC Donald, que criou um hambúrguer com a carne Angus. De acordo com a Associação Brasileira de Angus, as principais vantagens da raça para a criação são a alta fertilidade e precocidade, pois atingem a puberdade e o estado de abate mais cedo. Seu diferencial é a ótima qualidade da carne, que é marmorizada e macia (Figura 16).

27

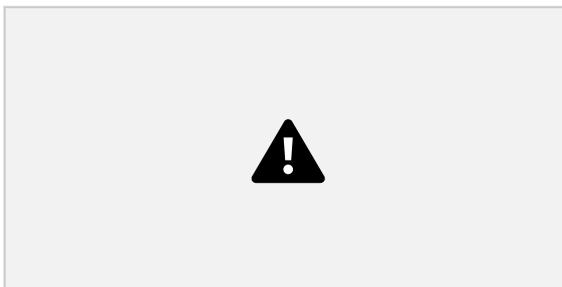


Figura 16. Red Angus.

Caracu: É um gado taurino português, trazido para o Brasil na época colonial, que tem pelagem amarela ou alaranjada. Segundo informações do Conselho Nacional de Pecuária de Corte, a raça é extremamente rústica, atingindo níveis de engorda mesmo em pastagens ruins. Outra vantagem da raça é ser resistente a doenças endêmicas brasileiras e a ectoparasitas. É usada como gado de corte ou de leite e também como animal de tração (Figura 17).

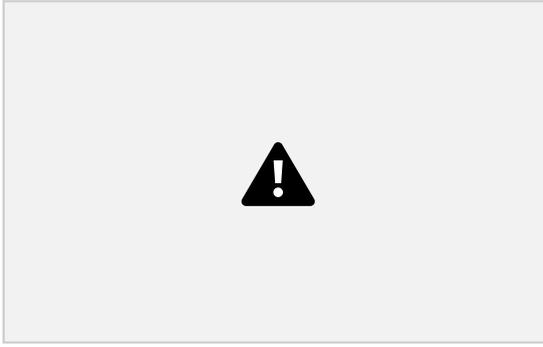


Figura 17. Caracu.

Charolês: De origem francesa, essa raça taurina é excelente para produção de carne. Informações do Conselho Nacional de Pecuária de Corte indicam que, no Brasil, é também muito usada na criação de mestiços, como o gado Canchim. A raça possui pelagem branca ou creme, com narinas rosas e é uma das melhores para engorda em confinamento, porque chega a atingir, em machos adultos, mais de uma tonelada (Figura 18).

28

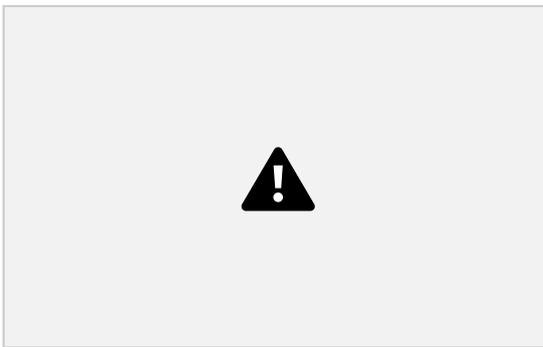


Figura 18. Charolês

Cada raça apresenta características únicas, como rusticidade, docilidade, desempenho, produtividade e qualidade da carne. Cabe adequar cada raça no sistema de produção que for de interesse, para que os animais possam expressar seu maior potencial produtivo.

- Abate e qualidade de carne

Ler arquivo: Qualidade e Avaliação de Carcaças Bovinas.

- Instalações para bovinos de corte

Ler arquivo: Instalações gado de corte.

3. DEJETOS

Os prejuízos ambientais causados pela falta de tratamento e manejo inadequado dos resíduos da produção animal são incalculáveis. Esses resíduos orgânicos, quando manejados e reciclados adequadamente no solo, deixam de ser poluentes e passam a constituir valiosos insumos para a produção agrícola sustentável. O tratamento e reciclagem dos dejetos, além de contribuir para a redução da poluição do meio ambiente, oferece a possibilidade de reciclar os nutrientes da alimentação animal para produção de biomassa, preservando e melhorando as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, mantendo um sistema altamente produtivo e equilibrado. Esses tratamentos passam

29

a ser cada vez mais importantes em função da economia de fertilizantes químicos importados, insumos geralmente derivados do petróleo, altamente energéticos e caros. Na exploração de leite, quando os animais são mantidos em regime de semi confinamento ou de confinamento completo, é preciso planejar o melhor método de aproveitar esses dejetos e, conseqüentemente, a necessidade de se escolher o tipo de tratamento mais adequado. O conteúdo de umidade do esterco determina parcialmente como ele pode ser manejado e armazenado. O esterco pode ser classificado de acordo com três consistências básicas: sólido (16% ou mais de sólidos), semi-sólido (12 a 16% de sólidos), e líquido (12% ou menos de sólidos). Os sistemas de manejo do esterco podem ser classificados de várias formas de acordo com a conveniência e o tipo de sistema de produção a ser adotado:

- Convencional ou manejo de esterco na forma sólida.
- Manejo de esterco líquido.
- Manejo de esterco semi-sólido ou misto.
- Manejo em lagoas de estabilização (aeradas, aeróbias, anaeróbias e facultativas).
- Compostagem.
- Biodigestor.

Cada um desses sistemas descritos pode ser dividido em cinco fases principais:

- 1) coleta,
- 2) armazenamento,
- 3) processamento ou tratamento,
- 4) transporte,
- 5) utilização.

30

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSIS, A. G. de; STOCK, L. A.; CAMPOS, O. F. de; GOMES, A. T.; ZOCCAL, R.; SILVA, M. R. Sistemas de produção de leite no Brasil. **Circular Técnica. Embrapa Gado de Leite**. Juiz de Fora, MG. 2005.

CAMPOS, A. T.; KLOSOWSKI, E. S.; CAMPOS, A. T. de. **Construções para gado de leite: instalações para novilhas**. 2006. Artigo em Hypertexto. Embrapa Gado de Leite – Juiz de Fora/MG. Disponível em:
<<http://www.infobibos.com/artigos/zootecnia/constleite/index.htm>>.

CAMPOS, A. T. Manejo de dejetos. Embrapa. Disponível em:
<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_250_21720039249.html>.

CEZAR, I. M.; QUEIROZ, H. P. de; THIAGO, L. R. L. de S.; GARAGORRY, F. L.; COSTA, F. P. Sistemas de produção de gado de corte no Brasil: uma descrição com ênfase no regime alimentar e no abate. Embrapa. Disponível em:
<<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/326307/sistemas-de-producao-de-gado-de-corte-no-brasil-uma-descricao-com-enfase-no-regime-alimentar-e-no-abate>>

EMBRAPA GADO DE LEITE. Juiz de Fora, MG. **Ordenha manual e mecânica**. Disponível em: <<http://www.cnp.gl.embrapa.br/sistemaproducao/47312-ordenha-manual-emec%C3%A2nica>>.