

# Carne bovina - produção e avaliação da qualidade

*Rymer Ramiz Tullio*

### Introdução

O Brasil é um país privilegiado no que se refere às condições para produção de proteínas de origem animal. Clima, solos, tecnologias e recursos humanos deixaram de ser obstáculos e passaram a constituir vantagens comparativas, que, somadas à imensa extensão territorial, possibilitam ao país produzir proteína animal com preços competitivos, em quantidades crescentes, com a qualidade desejada pelos consumidores. No caso específico da carne bovina, o progresso ocorrido nas últimas três décadas, especialmente na década de 1990, nas áreas de formação de pastagem, de produção e de conservação de forragem, de suplementação mineral, de melhoramento genético, de sanidade animal, de abate, e de processamento e de comercialização da carne, é bastante significativo (FELÍCIO, 2001).

O Brasil possui um rebanho de gado bovino de 207 milhões de animais, com número estimado de abates de 45 milhões de animais e produção de 9,2 milhões de toneladas de equivalente-carcaça, da qual aproximadamente 26 % são para exportação (CNPC, 2008). O país é o maior exportador de carne bovina do mundo, o que torna esta atividade econômica uma das mais importantes na sua balança comercial.

O conceito de qualidade varia, dependendo de como é visto pelos diversos setores da cadeia. Para o produtor, a melhor qualidade será atingida quando a produção apresentar menor custo e maior produtividade, e quando os animais tiverem melhor desempenho e maior rendimento de carcaça. Para o frigorífico é importante que os produtos apresentem bom acabamento, tais como cobertura de

gordura adequada para o resfriamento da carcaça e uniformidade dos lotes, o que representará melhor rendimento dos cortes nobres, além do peso, principalmente de animais jovens. Para o setor varejista, a padronização dos cortes, a aparência do produto e o tempo de vida-de-prateleira são os pontos considerados como mais importantes. A carne deve corresponder às expectativas do consumidor no que se refere aos atributos de qualidade sanitária, nutritiva e sensorial, além de ter preço justo. Ao adquirir a carne, o consumidor pressupõe que o produto seja proveniente de animais saudáveis, abatidos e processados higienicamente e rigorosamente inspecionados, rico em nutrientes necessários, com aparência típica e palatável à mesa após preparo (FELÍCIO, 1999).

As exigências quanto à qualidade e à segurança dos alimentos estão levando o produtor a implantar processos de controle de qualidade que certifiquem o alimento produzido. Além disso, a preservação do ambiente, exigência do mercado externo principalmente, tem obrigado o produtor a se preocupar, cada vez mais, com a sustentabilidade do sistema produtivo.

O intuito neste capítulo é mostrar como se poderá produzir carne de forma sustentável e avaliar sua qualidade no país.

## **Produção**

Para que a propriedade rural mantenha a produção agroecologicamente sustentável, alguns fatores são importantes. Dentre eles destacam-se a área da propriedade, as instalações rurais, as pastagens, a alimentação, os animais, o manejo animal, o bem estar-animal, a responsabilidade e a função social, a gestão econômica e financeira, a gestão ambiental e a rastreabilidade.

## **Área**

A bovinocultura de corte é uma atividade realizada em todo o território nacional. Para que ela seja conduzida de modo a atender às demandas impostas pela sociedade moderna, sua implantação e sua execução devem ser feitas com observância das restrições

existentes no código florestal brasileiro, referentes às reservas legais e às áreas de proteção ambiental. Essa atividade deve utilizar as informações do zoneamento agrícola e, se a escolha da área for inadequada, resultará em prejuízos sociais, ambientais e de rentabilidade do sistema (EUCLIDES FILHO et al., 2002).

## **Instalações rurais**

As instalações rurais devem ser resistentes e funcionais para o tipo de exploração pecuária escolhida, devem ser seguras, tanto para os animais como para as pessoas responsáveis pelo manejo dos animais, e devem ser construídas da forma mais econômica possível. Instalações inadequadas podem reduzir a competitividade e comprometer a qualidade da carne e do couro.

As cercas devem ser construídas com arame liso e balancins. Devem-se evitar cercas de arame farpado, que podem causar danos no couro dos animais. As cercas internas, preferencialmente, podem ser eletrificadas, uma vez que seu custo é menor do que o das cercas tradicionais. Corredores devem ser construídos para facilitar a condução dos animais entre os pastos ou para o curral, sempre utilizando cercas com arame liso.

O curral deve ser construído em posição central da propriedade, em terreno firme e seco, de forma a permitir a realização de todas as práticas necessárias ao trato dos animais. Essa instalação deverá ter curral de espera, seringa, brete, tronco de contenção, balança, apartadouro, currais de aparte e embarcadouro. Segundo Grandin (2006), a construção na forma curva é vantajosa, pelas seguintes razões: os animais, ao caminharem em curva, "pensam" que estarão voltando para o local de onde vieram; não vêem pessoas e objetos em movimento no final do brete; e a forma em curva aproveita o seu comportamento circular natural. O embarcadouro deve ser construído de tal forma que a entrada tenha inclinação suave e que a saída seja horizontal, com pelo menos 2 m de comprimento; as laterais devem ser totalmente fechadas. É conveniente que no curral haja água potável, energia elétrica e sanitários.

Os reservatórios de água deverão ser construídos ou instalados, preferencialmente, nos locais mais altos da propriedade, de forma a permitir a distribuição da água por gravidade. A capacidade do reservatório deverá ser calculada para atender às necessidades diárias dos animais, com margem de segurança, para eventuais reparos. Os bebedouros devem ser instalados, preferencialmente, de forma a servir duas ou mais subdivisões de pastagem, considerando o consumo entre 50 e 60 L por unidade animal (corresponde a 450 kg de peso vivo ou uma vaca com bezerro ao pé) por dia. Podem ser construídos com diferentes materiais e devem ser limpos regularmente. A qualidade da água deve ser monitorada.

Os cochos para fornecimento de suplemento mineral devem ser cobertos, para evitar perdas pela ação das chuvas. Eles devem ser posicionados na pastagem de forma a permitir a visita dos animais pelo menos uma vez ao dia. Devem ter tamanho que possibilite 5 cm lineares de cocho por animal adulto. Os cochos para fornecimento de concentrados e de volumosos devem ser mais largos e disponibilizar 70 cm lineares para cada animal adulto.

Para a implantação de confinamento de animais, a consulta ao órgão responsável pelo ambiente é primordial. Uma vez obtida essa aprovação, a instalação deve ser feita em área levemente inclinada, próxima do centro de manejo e das áreas de produção, de armazenamento e de conservação dos alimentos. O piquete de engorda deve ser construído de forma a permitir a área de 15 a 20 m<sup>2</sup> por animal. Os cochos de alimentação devem ser construídos na parte frontal do piquete, utilizando qualquer tipo de material, desde que possa abrigar o volume de alimentos a ser oferecido aos animais.

## **Pastagens**

As pastagens, principal fonte alimentar para os animais, devem possuir qualidade e ser produzidas em quantidade suficiente para atender durante o ano todo às demandas nutricionais das diversas categorias animais existentes na propriedade. Assim, sua correta formação, sua manutenção, sua recuperação ou sua renovação e seu manejo constituem fatores vitais para a competitividade do

sistema de produção. A formação incorreta e o manejo impróprio têm como consequência a não-conservação ambiental e a baixa possibilidade de produção de matéria-prima de qualidade (EUCLIDES FILHO et al., 2002). Portanto, na formação da pastagem, a escolha de espécies forrageiras adaptadas ao tipo de exploração, ao solo e ao clima da região é o primeiro fator a ser considerado (VALLE, 2006).

Para a formação, a recuperação e o manejo adequados das pastagens, segundo Euclides Filho et al. (2002) e Valle (2006), os seguintes pontos devem ser considerados:

- observação da legislação ambiental sempre que houver necessidade de desmatamento;
- manutenção de árvores, de modo a produzir sombra para os animais e assegurar a biodiversidade;
- utilização de práticas de conservação do solo, visando ao controle de erosão;
- utilização de espécies forrageiras adaptadas ao ambiente e de acordo com sua qualidade nutricional, sua produtividade, sua resistência e sua tolerância às pragas e às doenças e aos objetivos do empreendimento.
- utilização de corretivos e de fertilizantes de acordo com a análise físico-química do solo, as exigências das forrageiras escolhidas e o nível de produtividade desejado, seguindo sempre as recomendações técnicas;
- preparação adequada do solo, de acordo com suas características físicas e topográficas, considerando sempre as técnicas conservacionistas;
- utilização de sementes certificadas e insumos, adquiridos de empresas idôneas e usados nas quantidades recomendadas, aprovados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento;
- consorciação de gramíneas com leguminosas ou formação de bancos de proteína;

- diversificação das pastagens, para controlar a expansão do monocultivo;
- utilização da integração lavoura–pecuária, sempre que possível;
- restrição no uso de produtos químicos, observando sempre a legislação em vigor e as recomendações do fabricante;
- adequação da taxa de lotação à capacidade de suporte das pastagens, evitando o superpastejo e o subpastejo;
- proibição do uso do fogo no manejo das pastagens, uma vez que essa prática compromete a qualidade do ar, reduz a fertilidade do solo e favorece o aparecimento de erosão;
- utilização do pastejo rotacionado, a fim de possibilitar períodos de descanso para as forrageiras;
- reposição periódica de nutrientes e controle de plantas invasoras.
- planejamento estratégico que assegure reserva de forragem para o período seco do ano;
- orientação por técnico especializado para otimizar a utilização dos insumos e o uso de técnicas que maximizem os melhores resultados.

### **Alimentação**

A propriedade deve ser estruturada para poder disponibilizar aos animais, durante o ano todo, água limpa à vontade, pastagem de boa qualidade e, se necessário, alimentos suplementares que supram os requerimentos nutricionais de produção e de manutenção.

A suplementação alimentar permite melhor aproveitamento das pastagens, principalmente na época em que ocorre escassez de forragem. O uso estratégico de alimentos possibilita o abate de animais jovens, com melhor acabamento, que atende aos padrões requeridos pela cadeia produtiva.

Para que as exigências alimentares sejam atendidas, alguns tópicos, segundo Euclides Filho et al. (2002) e Valle (2006), devem ser observados:

- aquisição de produtos de empresas idôneas e que adotam programas de garantia de qualidade de seus produtos;
- manutenção de registro atualizado dos insumos utilizados na alimentação dos animais;
- utilização de produtos aprovados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, lembrando que é proibido o uso de suplementos que contenham proteínas ou gorduras de origem animal, de antibióticos como aditivo alimentar e de hormônios ou promotores de crescimento com efeito anabólico;
- manutenção de reservas de suplemento volumoso, para atender a possíveis déficit no período crítico do ano, normalmente planejada na estação chuvosa anterior;
- manejo do pasto a ser vedado, de modo a possibilitar disponibilidade e forragem para o período seco subsequente.
- estocagem dos produtos em locais adequados, protegidos de umidade, de roedores, de animais e de eventuais contaminantes;
- verificação do estado de conservação dos produtos antes de sua utilização;
- orientação por técnico especializado para formular os suplementos alimentares de forma apropriada.

## **Animais**

A escolha dos animais é fator essencial para que o empreendimento tenha sucesso. Assim, reprodutores e matrizes devem ser adquiridos de propriedades conhecidas, que mantenham programas de melhoramento genético e de controle sanitário rigoroso no rebanho. Além disso, os animais devem ser adaptados às condições da região e ao sistema de produção a ser empregado, além de apresentar bom padrão zootécnico.

## Manejo animal

O manejo animal, além de complementar a importância das pastagens e da alimentação, é a ferramenta que deve ser utilizada pelo produtor para assegurar o bem-estar animal, a segurança do pessoal e o rastreamento e a certificação do produto final.

Para que o manejo reprodutivo, o manejo sanitário e o manejo nutricional sejam conduzidos eficientemente, há necessidade da identificação individual dos animais, de modo a permitir o registro das ocorrências e das práticas utilizadas. O produtor deve utilizar um sistema de identificação que permita verificar e comprovar, ao longo do tempo, as informações referentes ao animal, tais como brinco, tatuagem, marca a ferro candente ou *chips* eletrônicos, que garantam a individualidade do animal. Se for utilizada a marca a ferro candente, deve-se marcar apenas nos locais permitidos pela legislação e o tamanho da marca não pode exceder 11 cm de diâmetro.

As principais doenças que acometem o rebanho são controladas com a vacinação dos animais ou mediante o controle estratégico de endoparasitas e de ectoparasitas. O manejo sanitário deve ter como base a adoção de medidas preventivas de controle de doenças; o respeito ao calendário de imunização preventiva e obrigatória do rebanho contra a febre aftosa e, quando necessário, contra a brucelose e a raiva; o atendimento às recomendações do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose, que visam à proteção da saúde pública e à erradicação dessas enfermidades; a utilização de vacinas e de medicamentos aprovados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; e o atendimento às recomendações técnicas para aplicação, conservação e armazenamento de vacinas e de medicamentos.

A exploração comercial do sistema tem por objetivo a otimização da produção de carne por hectare e esse processo tem início com a produção de bezerras. Entre as diversas práticas de manejo reprodutivo, destacam-se: o controle preventivo das doenças relacionadas à reprodução, o exame andrológico dos touros, o estabelecimento de estação de monta, o diagnóstico de gestação e a adoção de práticas de desmama.



O controle preventivo de doenças, tais como brucelose, tricomoníase, campilobacteriose, leptospirose, rinotraqueíte infecciosa e diarreia viral bovina, deve ser elaborado, uma vez que elas podem comprometer o desempenho reprodutivo do rebanho, por impedirem a fecundação, causarem abortos ou produzirem bezerros com peso inferior à média.

Antes do início da estação de monta, o exame andrológico completo é altamente recomendável, pois o impacto da fertilidade do touro no desempenho reprodutivo de rebanho é muito maior do que o da vaca. A baixa fertilidade dos touros causa grandes prejuízos na produtividade do sistema, quando não diagnosticado precocemente.

O estabelecimento de estação de monta é uma decisão importante no manejo reprodutivo. Ela permite ajustar o período da gestação, cuja demanda nutricional é maior, com a época de maior oferta de alimentos de qualidade. A estação de monta facilita as demais atividades de manejo e deve ter duração de aproximadamente três meses. Quando ainda não estiver implantada, deve-se iniciar com duração maior e reduzir gradualmente até chegar ao período proposto. O diagnóstico de gestação é importante para a melhoria da eficiência reprodutiva, pois identifica precocemente as fêmeas que não ficaram prenhes durante a estação de monta.

A desmama tradicional é efetuada entre o sexto e o oitavo mês de vida do bezerro. Entretanto, outros métodos de desmama podem ser utilizados, visando garantir o desempenho reprodutivo das fêmeas, sem que haja prejuízo no desenvolvimento do bezerro.

## **Bem-estar animal**

As demandas de mercado priorizam sistemas de produção que respeitam o bem-estar animal, do nascimento ao abate. Ao produtor isso pode parecer preocupação excessiva e dispendiosa, entretanto, os benefícios que essa mudança de atitude trará à rotina de trabalho serão surpreendentes (VALLE, 2006).

Para que as necessidades dos animais sejam atendidas, deve-se garantir o fornecimento de água, de alimentos e de espaço mínimo

para que possam manter suas atividades; disponibilizar sombra, tanto para os animais criados de forma extensiva, como para os animais manejados intensivamente, independentemente da idade ou da raça. Não deve ser esquecida a capacitação das pessoas que lidam com os animais, treinando-as e capacitando-as para que possam desempenhar adequadamente as suas funções no manejo dos animais.

O bem-estar animal também deve ser considerado no manejo pré-abate. Assim, o produtor deve agrupar os animais em lotes uniformes, com antecedência e de acordo com o sexo, a idade e o peso. O uso de agulhões, de choque elétrico, de cães, de paus e de objetos pontiagudos deve ser evitado. Os animais devem ser conduzidos sem agitação no embarque e no desembarque. O transporte dos animais deverá ser feito nos horários mais frescos do dia, respeitando a capacidade de lotação do caminhão, que deverá estar apto para o transporte de animais.

### **Função social**

A função social, de acordo com o artigo 186 da Constituição Federal, é cumprida quando a propriedade rural atende, simultaneamente, segundo critérios e graus de exigência estabelecidos em lei, aos requisitos de: 1) aproveitamento racional e adequado, 2) utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente, 3) observância das disposições que regulam as relações de trabalho e 4) exploração que favoreça o bem-estar dos proprietários e dos trabalhadores (BRASIL, 1988a).

Segundo o art. 184 da Constituição, (BRASIL, 1988b):

*“Compete à União desapropriar por interesse social, para fins de reforma agrária, o imóvel rural que não esteja cumprindo sua função social, mediante prévia e justa indenização em títulos da dívida agrária, com cláusula de preservação do valor real, resgatáveis no prazo de até vinte anos, a partir do segundo ano de sua emissão, e cuja utilização será definida em lei”.*

Para que a propriedade seja considerada produtiva, ela deve ser explorada econômica e racionalmente, e atingir, simultaneamente, graus de utilização da terra e de eficiência na exploração, segundo índices fixados pelo órgão federal competente. O grau de utilização da terra deverá ser igual ou superior a 80% (oitenta por cento), calculado pela relação percentual entre a área efetivamente utilizada e a área aproveitável do imóvel. O grau de eficiência na exploração da terra deverá ser igual ou superior a 100% e será representado pela soma dos resultados obtidos em cada microrregião homogênea com a produção vegetal, dividindo-se a quantidade colhida de cada produto pelos respectivos índices de rendimento estabelecidos pelo órgão competente do Poder Executivo, e com a produção da exploração pecuária, resultado da divisão do número total de unidades animais do rebanho pelo índice de lotação estabelecido pelo órgão competente do Poder Executivo. Esse resultado, dividido pela área efetivamente utilizada e multiplicado por 100, determina o grau de eficiência na exploração (INCRA, 2003).

## **Gestão Social**

A satisfação das pessoas envolvidas no manejo da propriedade, o seu bem-estar e o de sua família são fundamentais para manutenção da competitividade do sistema de produção. O indivíduo, nessa condição, passa a ocupar posição de destaque nos sistemas de produção (EUCLIDES FILHO et al., 2002). Para Valle (2006) as propriedades rurais são parte da sociedade em que estão inseridas e por isso os proprietários têm como responsabilidade atender às obrigações sociais e trabalhistas, além de observar o impacto que produzem sobre o bem-estar humano, o ambiente e a sociedade.

Assim, ao proprietário rural cabe respeitar a legislação trabalhista, que envolve manter todos os empregados registrados; especificar todos os acordos pactuados nos seus respectivos contratos; exigir o exame admissional e o exame demissional, para verificar as condições físicas e psíquicas do trabalhador, quando da contratação ou do desligamento, respectivamente; e fazer o recolhimento das obrigações legais, tais como as contribuições para a previdência social, para o fundo de garantia por tempo de serviço e para o sindicato da categoria.

Cabe ainda ao empregador respeitar as obrigações sociais, que incluem a garantia de frequência das crianças à escola e a orientação sobre noções básicas de higiene e de saúde ao empregado e sua família, além de lhes proporcionar condições para o acesso à saúde pública preventiva. O empregador deve ainda prover os empregados de moradias em boas condições de habitação, propiciar treinamentos periódicos para melhorar o desempenho de suas funções e o seu desenvolvimento pessoal, pagar salários que possibilitem satisfação e bem-estar ao empregado e à sua família e não utilizar mão-de-obra infantil.

### **Gestão econômica financeira**

As transformações socioeconômicas, políticas, culturais e tecnológicas tornaram a atividade agropecuária mais complexa e exigiram que o produtor aperfeiçoasse suas habilidades gerenciais, de forma a assegurar o acerto nas decisões e a melhorar o desempenho econômico e financeiro do sistema produtivo. A gestão, o gerenciamento ou a administração podem ser divididos em quatro segmentos: planejamento, organização, condução e controle.

O planejamento consiste na definição dos objetivos, no estabelecimento das metas e nas ações voltadas para consecução desses objetivos e dessas metas. Os pontos básicos a serem considerados são: a previsão das receitas e das despesas, a programação e o cronograma dos investimentos e o estabelecimento dos calendários de manejo (alimentar, reprodutivo e sanitário).

A organização trata da distribuição e da ordem da rotina de trabalho, e do estabelecimento das relações entre funções do pessoal e dos fatores físicos.

A condução nada mais é do que a coordenação das ações por meio da emissão de ordens e de estratégias de motivação. Entre elas estão: a definição e a adequação do cronograma de serviços a serem realizados no ano pecuário, a cobrança das ações previstas e o atendimento das exigências legais, de ordem trabalhista, fiscal, sanitária e ambiental.

O controle diz respeito ao acompanhamento das atividades, mediante comparação das metas com os resultados obtidos e correção das falhas que porventura ocorram.

A eficiência administrativa demonstrada na racionalização dos fatores produtivos é de fundamental importância na maximização do lucro da atividade.

## **Gestão ambiental**

No artigo primeiro da Lei nº 4771, de 15 de setembro de 1965, consta que:

*“As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta lei estabelecem” (BRASIL, 1965).*

O Código Florestal define área de preservação permanente como área coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade e o fluxo gênico de fauna e de flora, e de proteger o solo e de assegurar o bem-estar das populações humanas, e reserva legal como área localizada no interior da propriedade ou da posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e à reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e à proteção de fauna e de flora nativas. As florestas e outras formas de vegetação natural são consideradas como áreas de preservação permanente quando situadas:

- Ao longo de qualquer curso d'água. A área de preservação dependerá da largura curso d'água (Tabela 1).

- Ao redor de lagoas, de lagos ou de reservatórios d'água naturais ou artificiais.

- Nas nascentes, mesmo nos chamados "olhos d'água", seja qual for sua situação topográfica.
- No topo de morros, de montes, de montanhas e de serras.
- Nas encostas ou em parte delas, quando tiverem declividade superior a 45°, equivalente 100% na linha de maior declive.
- Nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues.
- Nas bordas de tabuleiros ou de chapadas.
- Em altitude superior a 1.800 m, em campos nativos ou cultivados, em florestas nativas e em vegetações campestres.

Tabela 1. Largura mínima da faixa marginal de preservação permanente dos cursos d'água.

Largura do curso d'água (m)	Largura mínima da faixa marginal (m)
Até 10	30
10 a 50	50
50 a 200	100
200 a 600	200
> 600	500

*Fonte: Código florestal (BRASIL, 1965).*

As florestas e outras formas de vegetação nativa, ressalvadas as situadas em área de preservação permanente, assim como aquelas não sujeitas ao regime de utilização limitada ou objeto de legislação específica, são suscetíveis de supressão, desde que sejam mantidas, no mínimo, a título de reserva legal, 80% na propriedade rural situada em área de floresta localizada na Amazônia Legal, 35% na propriedade rural situada em área de cerrado localizada na Amazônia Legal, sendo no mínimo 20% na propriedade e 15% na forma de compensação em outra área, desde que esteja localizada na mesma microbacia e que seja averbada, e 20% na propriedade rural situada em área de floresta ou de outras formas de vegetação

nativa e em área de campos gerais localizada nas demais regiões do País (Medida Provisória nº 2166-67 (BRASIL, 2001)).

O produtor, cuja propriedade não atenda aos requisitos citados anteriormente, deve adotar, isolada ou conjuntamente, medidas para recompor a reserva legal de sua propriedade mediante o plantio, a cada três anos, de no mínimo 10% da área total necessária à sua complementação, com espécies nativas, de acordo com critérios estabelecidos pelo órgão ambiental estadual competente, conduzir a regeneração natural da reserva legal e compensar a reserva legal por outra área equivalente em importância ecológica e extensão, desde que pertença ao mesmo ecossistema e esteja localizada na mesma microbacia, conforme critérios estabelecidos em regulamento.

### **Rastreabilidade**

Rastrear é a forma de identificar e de informar os dados de um produto, desde a origem até o destino, por meio de registros. A rastreabilidade é um assunto que tem interferido seriamente no mercado internacional da carne. As exigências feitas pelos países importadores ao sistema produtivo não têm sido atendidas de forma rápida e consistente. Para atender a essas exigências, o produtor deve observar a Norma Operacional do Serviço de Rastreabilidade da Cadeia Produtiva de Bovinos e Bubalinos (SISBOV), estabelecida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Para mercados mais específicos, outras exigências são impostas e cabe ao produtor se sujeitar a elas para poder colocar o seu produto em tais lugares.

### **Avaliação da qualidade**

A avaliação da qualidade da carcaça pode ser feita de forma quantitativa ou de forma qualitativa. Na forma quantitativa, avalia-se o rendimento de carcaça quente ou resfriada, o rendimento de cortes básicos, o rendimento de cortes comerciais, a composição física (proporção de músculo, de tecido adiposo e de ossos), a composição química (proporção de água, de proteína, de gordura e de minerais)

e a medição de espessura de gordura externa e área do olho de lombo.

### ***Rendimento de carcaça***

Entende-se por carcaça o animal abatido, sangrado, eviscerado e sem a cabeça, as patas, o rabo, a verga e os testículos (machos) ou a glândula mamaria (fêmeas). O rendimento da carcaça quente é medido pela relação entre o peso da carcaça e o peso vivo de abate, obtido antes desse evento, após jejum de alimentos e água. O rendimento da carcaça resfriada é medido pela relação entre o peso da carcaça resfriada, após permanência em câmara fria a 5°C por aproximadamente 24 horas, e o peso vivo de abate.

### ***Rendimento de cortes básicos***

A Figura 1 apresenta a subdivisão da meia-carcaça nos cortes primários.

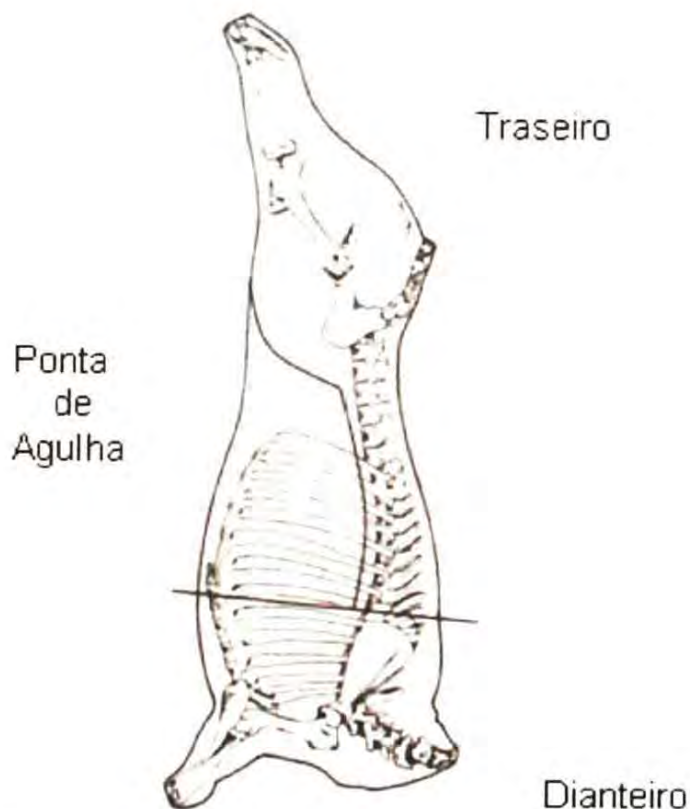


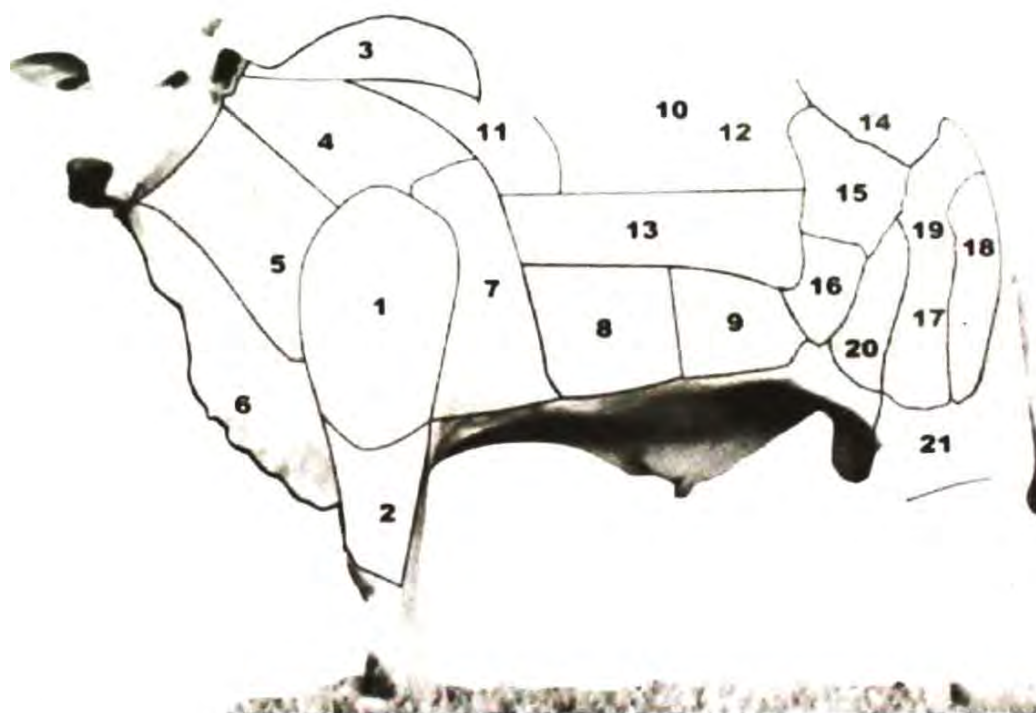
Fig. 1. Subdivisão da meia-carcaça nos cortes primários: traseiro, dianteiro e ponta de agulha (SCVCF, 1999).



Para o cálculo do rendimento de cortes básicos (traseiro, dianteiro e ponta de agulha), a meia-carcaça é separada em dianteiro e traseiro, entre a quinta e a sexta costela, com a incisão feita em igual distância das referidas costelas, alcançando as regiões esternal (peito) e da coluna vertebral, à altura do quinto espaço intervertebral. Do traseiro, à distância de 20 cm da coluna vertebral, é retirada a ponta de agulha ou costela, constituída das massas musculares que recobrem as oito últimas costelas, a última estérnebra, o apêndice xifóide e a região do vazio, resultando o traseiro especial. Os cortes são pesados para o cálculo de rendimento em relação à carcaça resfriada.

### ***Rendimento dos cortes comerciais***

O rendimento dos cortes comerciais é obtido após a desossa comercial, realizada segundo SCVCF (1999). A Figura 2 apresenta a posição dos cortes na carcaça.



- |                 |                         |                  |                |
|-----------------|-------------------------|------------------|----------------|
| 1. Paleta       | 6. Peito                | 11. Capa de filé | 16. Maminha    |
| 2 e 21. Músculo | 7. Costela do dianteiro | 12. Filé mignon  | 17. Coxão mole |
| 3. Cupim        | 8. Costela do traseiro  | 13. Aba de filé  | 18. Lagarto    |
| 4. Acém         | 9. Fraldinha            | 14. Picanha      | 19. Coxão duro |
| 5. Pescoco      | 10. Contrafilé          | 15. Alcatra      | 20. Patinho    |

Fig. 2. Cortes da carcaça bovina (VALLE et al., 2004).

Nessa desossa, são separados do dianteiro os cortes denominados **raquete**, constituído da massa muscular situada na porção posterior da espinha escapular (fossa infra-espinhosa); **peixinho**, constituído da massa muscular situada na porção anterior da espinha da escápula (fossa supra-espinhosa), **coração da paleta**, constituído da massa muscular separada do peixinho, da raquete e dos demais músculos da paleta; **músculo do dianteiro**, constituído das massas musculares que envolvem o rádio e a ulna, compreendidas entre o coração da paleta e o carpo; **pescoço**, constituído das massas musculares compreendidas entre o acém e a face anterior do atlas; **cupim**, constituído das massas musculares situadas dorsalmente ao acém; **acém**, constituído das massas musculares situadas entre o pescoço e o filé da costela, limitando-se, em sua porção inferior, com o corte da costela do dianteiro; **costela do dianteiro**, constituída das massas musculares e das bases ósseas correspondentes às cinco primeiras costelas, limitando-se em sua porção superior com o acém e em sua porção inferior com o peito; e **peito**, constituído das massas musculares que recobrem o esterno e as cartilagens costais, limitando-se em sua porção superior com o corte denominado costela do dianteiro. Do traseiro especial, são separados os cortes denominados: **contrafilé**, constituído das massas musculares compreendidas entre o acém e a alcatra, após a retirada do filé *mignon* e a capa do filé; **filé mignon**, constituído das massas musculares aderidas à face ventral das três últimas vértebras torácicas e das seis lombares, do iliaco e do fêmur (terceiro trocanter); **capa do filé**, constituída das massas musculares sobrepostas ao contrafilé; **alcatra**, constituída das massas musculares compreendidas entre o lombo e o coxão, e dividida em maminha, picanha e coração da alcatra; **coxão mole**, constituído das massas musculares da face interna do coxão, separado do patinho, do lagarto e do coxão duro; **coxão duro**, constituído das massas musculares da face lateral do coxão, separado do lagarto; **lagarto**, constituído da massa muscular localizada entre o coxão duro e o coxão mole; **patinho**, constituído das massas musculares da face anterior do coxão separado do coxão mole, do coxão duro e da maminha da alcatra; e **músculo do traseiro**, constituído das massas musculares separadas do coxão duro e do coxão mole, aderidas à face posterior do joelho e das massas musculares da perna, separadas do patinho, que estão aderidas à tíbia e à fibula. Da ponta

de agulha são separados os cortes denominados **costela do traseiro** e **fralda**.

### **Composição física da carcaça**

Para a determinação da composição física da carcaça (proporção de músculo, de tecido adiposo e de ossos), é feita a separação física destes componentes na amostra retirada entre a 10<sup>a</sup> e a 12<sup>a</sup> costela da meia-carcaça, conforme a técnica descrita por Hankins e Howe (1946). A secção H-H é obtida após separação da carcaça entre a 12<sup>a</sup> e a 13<sup>a</sup> costela, medindo-se a distância entre o ponto onde a vértebra foi seccionada e o início da cartilagem da 12<sup>a</sup> costela; em seguida, define-se um ponto, localizado à distância da vértebra correspondente a 61,5% da referida medida, e traça-se uma linha perpendicular nesse ponto, encontrando outro ponto da interseção dessa linha com a circunferência externa da costela; daí, separa-se a parte dorsal da parte ventral, cortando-se as costelas nesse ponto; e finalmente separam-se a 9<sup>a</sup>, a 10<sup>a</sup> e a 11<sup>a</sup> costela, cortando-se com a faca pressionada à face posterior da 8<sup>a</sup> e da 11<sup>a</sup> costela (HENRIQUE et al., 2003).

### **Composição química da carcaça (composição centesimal)**

A determinação da composição química da carcaça (proporção de água, de proteína, de gordura e de cinzas) é obtida de uma amostra do músculo *longissimus*. O teor de água se obtém por meio de secagem em estufa a 105°C; o teor de proteína, por intermédio do método micro-Kjeldahl; o teor de extrato etéreo (gordura), com aparelho do tipo Soxhlet, em extração por 20h; e o teor de minerais (cinzas), pela queima da amostra em mufla a 600°C por 16h (ALLEONI et al., 1997).

### **Espessura de gordura externa e área do olho de lombo**

A espessura de gordura de cobertura é importante, principalmente para proteção da carcaça durante o resfriamento. A área de olho de lombo representa a musculosidade da carcaça, ou seja, dá subsídios

sobre o rendimento de carnes da carcaça. Para a obtenção desses dados, na meia-carcaça é feito um corte transversal, entre a 12<sup>a</sup> e a 13<sup>a</sup> costela, de modo a expor o músculo *longissimus* para a medição da espessura de gordura, obtida no terceiro quarto da altura desse músculo a partir da coluna vertebral (Fig. 3), e o desenho do perímetro do músculo, em papel vegetal (Fig. 4), ou a medição por meio de uma régua de pontos. A medida da área desenhada no papel vegetal pode ser obtida com a utilização de um planímetro ou a utilização de um *software* apropriado.



Fig. 3. Medição da espessura de gordura externa.



Fig. 4. Desenho da área de olho de lombo.

### ***Avaliação qualitativa da qualidade da carcaça.***

A qualidade de uma carcaça também pode ser avaliada de forma qualitativa, quando se utilizam variáveis físico-químicas, tais como pH, capacidade de retenção de água, perda por cocção, textura e cor instrumentais, e quando se procede à análise sensorial.

#### Potencial hidrogeniônico (pH)

Para a medição do pH, geralmente são utilizados potenciômetros, com introdução dos eletrodos diretamente na carne (Fig. 5). O valor ideal de pH da carne, após o resfriamento, deve ser de 5,4 a 5,8. A queda do valor do pH, que no abate é por volta de 7, dependerá principalmente das condições do resfriamento e do nível de glicogênio muscular. O glicogênio presente na carne favorece a formação de ácido lático, que diminui o pH.



Fig. 5. Medição de pH.

#### Capacidade de retenção de água

A capacidade de retenção de água é definida como a habilidade da carne de reter parcial ou totalmente a água nela contida quando o músculo é submetido a forças externas (corte, moagem, pressão). A capacidade de retenção de água tem importante propriedade funcional, uma vez que influi no aspecto e na palatabilidade da carne

e está relacionada com as perdas de água durante o cozimento. Para a determinação da capacidade de retenção de água,  $2,0 \pm 0,02$  g de amostra de carne são colocadas entre dois discos de papel-filtro, os quais são dispostos entre duas placas acrílicas; sobre estas é aplicado um cilindro de 10 kg por 5min (Fig. 6). A amostra resultante é pesada e por diferença é calculado a quantidade de água perdida e a porcentagem de água expulsa em relação ao peso da amostra inicial. A capacidade de retenção de água é expressa pela diferença entre 100 e a porcentagem de água perdida.



Fig. 6. Medição da capacidade de retenção de água na amostra de carne.

### Textura (maciez)

A maciez é o parâmetro que mais contribui para a aceitação dos diferentes tipos de carne pelos consumidores, independentemente da idade, e pode ser definida como a facilidade de mastigar a carne, considerando-se as sensações de resistência à ruptura e à penetração e a presença de resíduos. A maciez da carne é influenciada por vários fatores. Entre os fatores de pré-abate, estão a localização e a função do músculo, o teor de tecido conjuntivo, a raça

e a idade do animal e o estresse pré-abate. A velocidade da queda de temperatura e de pH, o pH final, a atividade de enzimas, a estimulação elétrica da carcaça, a maturação e o modo de preparo do produto estão entre os fatores pós-abate.

A textura da carne pode ser medida em aparelhos, tais como texturômetros (Fig. 7), acoplados a uma lâmina do tipo Warner-Bratzler. Esses aparelhos medem a pressão necessária para que a lâmina seccione a porção do músculo. Essa pressão é denominada "força de cisalhamento".



Fig. 7. Medição da força de cisalhamento da carne por meio de texturômetro.

### Cor

A cor da carne é o principal atributo que o consumidor julga antes de adquirir o produto. A cor da carne depende da concentração e da forma química da mioglobina. Na carne fresca, a mioglobina se encontra na forma reduzida, com a coloração vermelho-púrpura. Após a exposição ao oxigênio, ela se transforma em oximioglobina, com a coloração vermelho-brilhante.

A cor da carne pode ser medida por método objetivo, utilizando-se colorímetro (Fig. 8), no qual são avaliadas  $L^*$  (luminosidade),  $a^*$  [intensidade de vermelho – variação do verde (-) ao vermelho (+)] e  $b^*$  [intensidade de amarelo – variação do azul (-) ao amarelo (+)].



Fig. 8. Medição da cor da carne por meio de colorímetro.

### Análise sensorial

A análise sensorial é a disciplina científica utilizada para evocar, medir, analisar e interpretar reações de características dos alimentos e de materiais da forma como são percebidas pelos sentidos da visão, do olfato, do gosto, do tato e da audição (ABNT, 1993).

Na análise sensorial, feita por avaliadores treinados, em cabines apropriadas, normalmente são avaliados os atributos de maciez, de suculência, de sabor e de aroma. A maciez, um dos atributos mais importantes, é avaliada levando-se em conta a facilidade de penetração dos dentes na carne, a facilidade com que a carne se fragmenta e a quantidade de resíduos. Na suculência, são considerados a impressão de umidade durante as primeiras mordidas e o efeito estimulador da gordura na produção de saliva. O aroma é uma sensação complexa, que envolve uma combinação de odor, de sabor, de textura, de temperatura e de pH. Dessas



características, a mais importante é o odor. Na ausência de odor, predomina uma das quatro sensações degustativas primárias: amargo, doce, ácido ou salgado (NASSU e TULLIO, 2007). O sabor e o aroma são percebidos pela transformação de compostos hidrossolúveis e lipossolúveis. Compostos voláteis originários da gordura são responsáveis pelas características peculiares dos aromas das carnes bovinas. Esses atributos são influenciados pela idade e pelo sexo do animal, pela dieta, pelas mudanças durante a maturação e pelo processamento da carne.

### **Considerações finais**

Ao produtor de carne cabe manter sua propriedade agroecologicamente sustentável, utilizando o ambiente corretamente, administrá-la de forma socialmente justa, tornando-a economicamente viável.

Aos profissionais das áreas de produção animal e de avaliação de alimentos cabe monitorar a qualidade da carne produzida, utilizando os procedimentos e métodos existentes, além de pesquisar novas metodologias que agilizem a busca aos resultados de forma mais rápida e mais precisa.

### **Referências**

- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Análise sensorial de alimentos e bebidas**: NBR 12806. Rio de Janeiro: ABNT, 1993. 8 p.
- ALLEONI, G. F.; BOIN, C.; LEME, P. R.; NARDON, R. F.; DEMARCHI, J. J. de A.; VIEIRA, P. de F.; TEDESCHI, L. O. Avaliação da composição química e física dos cortes da costela para estimar a composição química corporal de novilhos Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n. 2, p. 382-390, 1997.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988b. Art. 184. p. 125.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988a. Art. 186. p. 126.

BRASIL. **Código florestal**: Lei n. 4771, de 15 de setembro de 1965. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L4771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm)>. Acesso em: 18 abr. 2008.

BRASIL. **Medida Provisória 2166-67, de 24 de agosto de 2001**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/MPV/2166-67.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/2166-67.htm)>. Acesso em: 18 abr. 2008.

CNPC – CONSELHO NACIONAL DA PECUÁRIA DE CORTE. **Balanco da pecuária bovina de corte**. São Paulo: CNPC, 2008. Disponível em: <<http://www.cnpc.org.br/site/Balanco.xls>>. Acesso em: 18 abr. 2008.

EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V. P. B.; CORRÊA, E. S. **Boas práticas na produção de bovinos de corte**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2002. 25 p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 129).

FELÍCIO, P. E. de. Sistemas de qualidade assegurada na cadeia de carne bovina: a experiência brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1., 2001, Campinas. Carne: qualidade e segurança para os consumidores do novo milênio. **Anais...** Campinas: CTC, ITAL, 2001. p. 342-355.

FELÍCIO, P. E. de. Qualidade da carne bovina: características físicas e sensoriais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. 1 CD-ROM.

GRANDIN, T. **Dr. Temple Grandin's Web Page**: Design of stockyards, lairages, corrals, races, chutes, and loading ramps. 2006. Disponível em: <<http://www.grandin.com/design/cad/cad.html>>. Acesso em: 30 abr. 2007.

HANKINS, O. G.; HOWE, P. E. **Estimation of composition of beef carcasses and cuts**. Washington, D.C.: USDA, 1946. 20 p. (USDA. Technical Bulletin, 926).

HENRIQUE, W.; SAMPAIO, A. A. M.; LEME, P. R.; ALLEONI, G. F.; LANNA, D. P. D. Estimativa da composição química corporal de tourinhos Santa Gertrudes a partir da composição química e física das 9-10-11<sup>a</sup> costelas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 709-718, 2003.

INCRA – INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Instrução Normativa n. 11, de 4 de abril de 2003**. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br>>. Acesso em: 28 abr. 2007.

NASSU, R. T.; TULLIO, R. R. Qualidade da carne. In: SEMANA DO ESTUDANTE, 18., 2007, São Carlos, SP. **Palestras...** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007. 1 CD-ROM.

SCVCF – SINDICATO DO COMÉRCIO VAREJISTA DE CARNES FRESCAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Sessenta anos de história e inovações**. São Caetano do Sul: RPM Editora, 1999. 208 p.

VALLE, E. R. do; FEIJÓ, G. L. D.; ALMEIDA, A. V. L. de, RAMOS, M. H. F.; BELCHIOR, P. T. **Iniciando um pequeno grande negócio agroindustrial**: processamento da carne bovina. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 44 p. (Embrapa Informação Tecnológica. Série Agronegócios).

VALLE, E. R. do. (Ed.). **Boas práticas agropecuárias**: Bovinos de corte. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2006. 82 p.