

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa
Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste - CPPSE
Ministério da Agricultura e do Abastecimento - MA

Documentos Nº 27

ISSN 1413-4101
Novembro, 1997



***Intensificação da bovinocultura de corte:
Estratégias de alimentação e terminação***

*Sérgio Novita Esteves
Pedro Franklin Barbosa
Rogério Taveira Barbosa*

São Carlos, SP

1 9 9 7

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao

*Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste - CPPSE
Rod. Washington Luiz, km 234
Caixa Postal 339
Telefone (016) 272.7611 Fax (016) 272.5754
13560-970 São Carlos, SP
E-mail: ads@cppse.embrapa.br*

Tiragem desta edição: 5000 exemplares

Comitê de Publicações:

Presidente: Edison Beno Pott

*Membros: André Luiz Monteiro Novo
Armando de Andrade Rodrigues
Carlos Roberto de Souza Paino
Sonia Borges de Alencar*

*Revisão Científica: Alfredo Ribeiro de Freitas
Armando de Andrade Rodrigues
Edison Beno Pott
Luciana Correia de Almeida Regitano
Rogério Taveira Barbosa
Rui Machado
Sérgio Novita Esteves*

Normalização Bibliográfica: Sonia Borges de Alencar

Editoração Eletrônica: Maria Cristina Campanelli

ESTEVES, S.N.; BARBOSA, P.F.; BARBOSA, R.T. ed. Intensificação da bovinocultura de corte: Estratégias de alimentação e terminação. São Carlos: EMBRAPA-CPPSE, 1997. 75p. (EMBRAPA-CPPSE. Documentos, 27).

1. Bovinocultura - I. Nutrição animal. 2. Bovinocultura - Terminação. I. BARBOSA, P.F. Colab. II. BARBOSA, R.T. Colab. III. EMBRAPA. Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste. (São Carlos, SP). IV. Título. V. Série.

CDD 636. 085

©EMBRAPA-1997

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente da República

Fernando Henrique Cardoso

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

Ministro

Arlindo Porto Neto

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Diretor-Presidente

Alberto Duque Portugal

Diretores Executivos

*Dante Daniel Giacomelli Scolari
Elza Ângela Battaglia Brito da Cunha
José Roberto Rodrigues Peres*

Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste - CPPSE - São Carlos - SP

Chefe Geral

Aliomar Gabriel da Silva

Chefe Adjunto de Pesquisa & Desenvolvimento

Edison Beno Pott

Chefe Adjunto Administrativo

Rodolfo Godoy

Chefe Adjunto de Apoio Técnico

Rymer Ramiz Tullio

ÍNDICE

Pág.

<i>POTENCIAL DE PRODUÇÃO DAS GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS</i>	05
<i>Luciano de Almeida Corrêa</i>	
<i>ESTRATÉGIAS DE ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS EM CRESCIMENTO NA ÉPOCA DA ECA</i>	24
<i>Armando de Andrade Rodrigues</i>	
<i>CONFINAMENTO PARA PRODUÇÃO DE “NOVILHO PRECOCE”</i>	44
<i>Sérgio Novita Esteves</i>	
<i>AVALIAÇÃO QUALITATIVA E QUANTITATIVA DA CARÇA DE BOVINO</i>	58
<i>Geraldo Maria da Cruz</i>	

POTENCIAL DE PRODUÇÃO DAS GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS TROPICAIS

Luciano de Almeida Corrêa¹

INTRODUÇÃO

As pastagens representam a forma mais prática e econômica de alimentação dos bovinos e como tal constituem a base de sustentação da pecuária de corte no Brasil. Todavia, a maioria das pastagens está na região dos Cerrados, nas áreas de menor fertilidade ou em áreas marginais, exploradas de maneira extrativista e, como consequência, em processo de degradação. Esta situação tem contribuído para que a pecuária de corte apresente, há décadas, índices zootécnicos muito baixos (CORSI, 1986), com lotação das pastagens em torno de 0,5 UA/ha/ano e produtividade na faixa de 100 kg de peso vivo/ha/ano (uma unidade animal - UA - equivale a um animal de 450 kg de peso vivo). Há, portanto, necessidade de se obter ganhos em produtividade que permitam tornar a pecuária de corte, principalmente nas regiões de terras mais valorizadas, mais rentável e competitiva frente a outras alternativas de uso do solo.

A produtividade animal em pastagem depende do desempenho animal (ganho de peso vivo), que está associado à qualidade da forragem, e da capacidade de suporte da pastagem (número de animais por unidade de área), que é função da produção de matéria seca

¹ Pesquisador do Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste - CPPSE, Caixa Postal 339, CEP 13560-970, São Carlos, SP. E-mail: luciano@coppse.embrapa.br

da mesma (BOIN, 1986). Embora as gramíneas forrageiras tropicais não sejam de excelente qualidade, pois o ganho de peso vivo que proporcionam está na faixa de 0,6 a 0,8 kg/animal/dia, a produtividade animal pode ser elevada pelo seu grande potencial de produção de matéria seca no período das águas. A Tabela 1 ilustra o potencial de lotação dos pastos tropicais em função da produção de matéria seca das plantas e da eficiência de colheita da forragem pelo pastejo.

TABELA 1. Potencial de lotação¹ de pastos tropicais

% utilização da MS	Unidade animal/ha				
	Produção de matéria seca no verão agrostológico (t/ha)				
	10	20	30	40	50
40	2,1	4,3	6,4	8,6	10,8
50	2,7	5,4	8,1	10,8	13,5
60	3,2	6,4	9,7	12,9	16,2
70	3,7	7,5	11,3	15,1	18,9

¹ Considerando-se o consumo de 1.850 kg MS/vaca no verão agrostológico. Fonte: FARIA et al., citado por SILVA (1996).

Para a obtenção dessa elevada quantidade de forragem, é necessário considerar que as gramíneas forrageiras são tão ou mais exigentes do que as culturas tradicionais (SILVA, 1995). Desta forma, para a exploração intensiva das pastagens nos solos de cerrado, a correção e a adubação estão entre os fatores mais importantes a determinar o nível de produção das forrageiras. Tendo em vista a baixa fertilidade dos solos de

cerrado, é necessário que se estabeleçam, inicialmente, níveis médios de fertilidade a serem alcançados, como possibilidade de viabilização técnica e econômica, dada a gradual capacidade de resposta dos solos no processo de recuperação.

Um aspecto importante é realizar a correção e a adubação de forma equilibrada, mantendo a proporcionalidade entre os nutrientes Ca^{+2} , Mg^{+2} e K^+ , no complexo coloidal do solo, em 65-85% Ca^{+2} , 6-12% Mg^{+2} , 2-5% K^+ e 20% H^+ (SILVA, 1995).

CALAGEM

Embora haja resultados contraditórios a respeito do efeito da calagem em gramíneas forrageiras tropicais (VITTI & LUZ, 1997), parece não existir dúvida da sua importância no caso de exploração intensiva das pastagens. Para LOPES (1983), CORSI & NUSSIO (1993) e VITTI & LUZ (1997), a calagem deve ser a primeira prática de correção para inserir os solos de cerrado no processo produtivo, reduzindo a acidez, fornecendo Ca e Mg, aumentando a eficiência das adubações e a capacidade de troca catiônica (CTC). Trabalho de LOPES (1983) mostra a necessidade de calagem para elevar o pH dos solos de cerrado a valores acima de 5,5 para, efetivamente, ativar a formação de cargas negativas da fração orgânica do solo, aumentar a CTC e reduzir o potencial de perdas de cátions por lixiviação. Quanto ao critério da calagem, é utilizado no Estado de São Paulo o método da saturação por bases, em que a recomendação de calcário é obtida pela equação: $NC = (V2-V1) \times T \div 100 \times PRNT$,

sendo: NC = necessidade de calcário (t/ha) para a profundidade de 0-20 cm; V1 = saturação por bases atual (baseada no resultado da análise do solo); V2 = saturação por bases desejada; T = CTC a pH 7,0 e PRNT = poder relativo de neutralização total do calcário (%).

No caso de pastagens exploradas intensivamente é indicado atingir valores de saturação por bases em torno de 70% (VITTI & LUZ, 1997) e/ou superiores (CORSI & NUSSIO, 1993), mantendo assim o pH acima de 5,5.

A calagem na formação das pastagens é feita de forma semelhante à das culturas tradicionais, realizada 30 a 90 dias antes do plantio, de acordo com o PRNT do calcário e, parceladamente ou não, antes e após a aração, de acordo com a quantidade a ser utilizada. A fonte indicada é o calcário dolomítico e/ou magnesiano, que fornece Ca e Mg.

Após a formação da pastagem, em sistemas intensivos, as adubações, principalmente com sulfato de amônio, uréia e nitrato de amônio, aceleram o processo de acidificação, havendo necessidade de calagens de manutenção, que deverão ser realizadas em cobertura, após o período das águas.

ADUBAÇÃO COM FÓSFORO (P)

A deficiência de P nos solos de cerrado é generalizada, o que compromete principalmente o estabelecimento das pastagens pelo seu papel no desenvolvimento do sistema radicular e no perfilhamento das plantas. Nesta situação a adubação fosfatada é considerada de vital importância, ocorrendo, de modo geral, maiores respostas em produção até a faixa de 200 kg de P_2O_5 /ha (CORRÊA et al., 1996; CORRÊA et al.,

1997). As fontes mais eficientes são as solúveis, como o superfosfato simples (20% P_2O_5), superfosfato triplo (46% P_2O_5), fosfato monoamônio - MAP (50% P_2O_5), fosfato diamônio - DAP (46% P_2O_5), vindo a seguir os termofosfatos (18% P_2O_5), e fosfatos parcialmente acidulados (25 a 30% P_2O_5). Os fosfatos naturais brasileiros praticamente não apresentam P solúvel em ácido cítrico a 2% ou em água, não sendo indicados, principalmente em sistemas intensivos de exploração das pastagens.

De modo geral, são indicados como adequados teores de P no solo (resina) de 10 ppm (WERNER, 1971) e também 20 ppm (MONTEIRO, 1994), cujas variações são, provavelmente, função do nível de exploração, potencial produtivo do solo e espécie forrageira.

Embora após o estabelecimento, com o maior desenvolvimento do sistema radicular das plantas, a resposta ao P seja inicialmente menos acentuada, devido à maior contribuição do P nativo (CORRÊA & FREITAS, 1997), há necessidade da adubação fosfatada de manutenção, a fim de garantir a produtividade e o teor mais adequado de P na forragem. Esta adubação é feita em cobertura, junto com as outras adubações, cuja dosagem irá depender do nível de exploração, e da dose de P aplicada no estabelecimento. Embora o P tenha baixa mobilidade no solo, pastagens, principalmente sob alta adubação, apresentam intenso desenvolvimento de raízes ativas na superfície do solo, o que permite a absorção eficiente do P aplicado em cobertura (CORSI & NUSSIO, 1993).

ADUBAÇÃO COM POTÁSSIO (K^+)

O K^+ tem ação fundamental no metabolismo vegetal, pelo papel que exerce na fotossíntese, atuando no processo de transformação da energia luminosa em energia química.

As gramíneas forrageiras são relativamente exigentes em K^+ , sendo necessária a adubação com esse nutriente, principalmente em sistemas intensivos de exploração das pastagens, de modo a não limitar a resposta ao nitrogênio. De modo geral, o K^+ deve ser elevado para níveis de 2 a 5% da CTC (SILVA, 1995), dependendo principalmente do nível de exploração da pastagem. Teores na parte aérea das plantas abaixo de 1,5% de K^+ têm sido associados à deficiência desse nutriente.

A principal fonte de K^+ é o cloreto de potássio (60% K_2O), que deve ser aplicado parceladamente junto com a adubação nitrogenada. A relação N: K_2O de 1:1 tem sido indicada inicialmente nas adubações, quando os teores de K^+ no solo são muito baixos. Em sistemas intensivos de exploração de pastagem, com a maior reciclagem do K^+ por meio das partes mortas das plantas, perdas de pastejo, fezes e urina, esta relação poderá ser alterada com o tempo.

ADUBAÇÃO COM ENXOFRE (S)

Os teores de S são freqüentemente baixos, principalmente nos solos arenosos e pobres em matéria orgânica. Desta maneira, a adubação com S será necessária principalmente em pastagens exploradas com elevados

níveis de nitrogênio e com adubos que não contenham esse nutriente (Uréia, MAP, DAP, nitrato de amônio, nitrato de cálcio).

HADDAD (1983), trabalhando com capim-colônia em solo de cerrado, verificou respostas acentuadas à aplicação de S (55 a 60 kg de S/ha) apenas quando o nitrogênio foi aplicado na adubação.

De modo geral, é recomendada a relação N:S na adubação de pastagens de 5:1 (MALAVOLTA, 1982). Também as necessidades de S para gramíneas forrageiras tropicais podem ser avaliadas pela análise do tecido foliar (VITTI e NOVAES, 1986). Relações N:S na parte aérea > 20 têm sido associadas com deficiência desse nutriente e relação N:S = 11 a 13 e teor de S > 0,15% são considerados adequados.

O enxofre poderá ser fornecido juntamente com outros adubos, como o sulfato de amônio (24% S), superfosfato simples (12%) e fosfatos parcialmente acidulados (6% S). Outra fonte disponível é o gesso, que contém de 15% a 16% de S, sendo recomendada uma aplicação mínima de S de 30 a 40 kg/ha/ano, em pastagens bem supridas com nitrogênio e fósforo (MONTEIRO, 1995).

ADUBAÇÃO COM MICRONUTRIENTES

Com relação ao uso de micronutrientes em pastagens exclusivas de gramíneas, é relativamente pequeno o número de trabalhos experimentais e estes praticamente não mostram resposta à sua aplicação. Todavia, em sistemas intensivos de exploração das pastagens, a resposta provavelmente ocorrerá devido aos baixos teores nos solos de cerrado, a

maior extração pelas plantas, o uso de adubos mais concentrados e a condição de pH mais elevado, o que diminui a disponibilidade de alguns micronutrientes para as plantas.

Os micronutrientes mais deficientes nos solos de cerrados são o zinco, o boro e o cobre. MONTEIRO (1995) sugere (por ha): 3 a 5 kg de bórax, 4 a 6 kg de sulfato de cobre, 6 a 15 kg de sulfato de zinco e 0,2 a 0,3 kg de molibdato de sódio. No Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste, em sistema intensivo de pastagens de gramíneas, tem sido utilizado de forma preventiva o FTE BR12 (9% Zn, 1,8% B, 0,80% Cu, 3% Fe, 2% Mn e 0,10% Mo), na dose de 50 kg/ha, a cada 3 anos. É um produto insolúvel em água, com liberação lenta dos micronutrientes, podendo ser aplicado junto com a adubação fosfatada no plantio e/ou com as adubações de produção.

ADUBAÇÃO COM NITROGÊNIO (N)

O nitrogênio é o nutriente mais ausente no solo e o mais importante em termos de quantidade necessária para maximizar a produção de matéria seca das gramíneas forrageiras e, como consequência, propiciar maior lotação e produção de carne por hectare.

Cerca de 98% do N presente no solo é proveniente da matéria orgânica, todavia, devido à baixa taxa de mineralização nos solos, 10 a 40 kg de N/ha/ano (GUILHERME et al., 1995), não são suficientes para sustentar elevadas produções, pois as gramíneas forrageiras tropicais têm potencial para responder até 1800 kg de N/ha/ano (CHANDLER, 1973), com respostas lineares até 400 kg de N/ha/ano, dependendo do solo,

espécie e manejo. Todavia, a maior eficiência em seu uso somente ocorrerá quando os demais nutrientes estiverem em níveis adequados no solo e a pastagem for manejada adequadamente para que os animais aproveitem a forragem produzida.

As principais fontes de nitrogênio são: uréia (45% N), que apresenta menor custo/kg de N, mas maior perda de N por volatilização; sulfato de amônio (20% N), maior custo/ kg de N, maior poder de acidificação, menores perdas de N, além de ser fonte de S; nitrato de amônio (33% de N), maior custo/kg de N, higroscópico, menores perdas de N; e nitrocálcio (20 a 25% de N), maior custo/kg de N, muito higroscópico, menores perdas de N, menor poder de acidificação.

A aplicação do adubo nitrogenado, no caso do pastejo rotacionado, deve ser feita, em cobertura, após a saída dos animais de cada piquete e em seqüência, de acordo com o período de ocupação. Assim, as aplicações são repetidas 4 a 5 vezes em cada piquete, nas águas, de acordo com o período de descanso da pastagem.

Indicações gerais de correção e adubação, para iniciar a exploração intensiva em solos de cerrado de baixa fertilidade, são: calagem, para elevar a saturação por bases acima de 60%; adubação fosfatada, para elevar o teor de P no solo (resina) para 10-15 ppm; e adubação de produção, em torno de 1000 kg/ha de fórmula 20-5-20 ou similar, aplicada parceladamente 4 a 5 vezes durante as águas; aplicação preventiva de micronutrientes (40 a 50 kg/ha de FTE BR-12 ou similar, a cada 3 anos); e calagem posterior (1 a 1,5 t de calcário/ha na seca).

MANEJO DAS PASTAGENS NAS ÁGUAS

Com a elevada produção de forragem obtida sob adubação intensiva, o sistema de pastejo rotacionado, que se caracteriza pela mudança periódica e freqüente dos animais de um piquete para outro dentro da mesma pastagem, é o mais indicado, por garantir maior uniformidade e eficiência de pastejo e maior controle do estoque de forragem. Esse sistema facilita, assim, a determinação da pressão ótima de pastejo (capacidade de suporte da pastagem), que é definida em termos de quilogramas de matéria seca de forragem ofertada por dia por 100 kg de peso vivo (% PV). Essa avaliação é importante, pois não são desejáveis tanto o excesso de animais em relação à forragem disponível (superpastejo), porque afeta a produção animal e prejudica a rebrota das plantas, quanto a falta de animais (subpastejo), porque propicia perdas de forragem. Há indicações (HILLESHEIM, 1988) de que as gramíneas forrageiras tropicais devem ser manejadas com pressões de pastejo (de acordo com a definição anterior) entre 6 e 9% de matéria seca total disponível, ou de 4 a 6% do peso vivo de matéria verde seca disponível, para que os animais atinjam consumo superior a 2% de peso vivo.

O número de piquetes de cada pastagem será função do período de descanso (PD) e do período de ocupação (PO), que pode ser obtido pela equação: Número de piquetes = (PD ÷ PO) + 1. O período de ocupação deve ser de curta duração, de 1 a 3 dias, para garantir melhor rebrota das plantas e facilitar o controle da lotação da pastagem. O período de descanso varia conforme a espécie forrageira, visando obter melhor equilíbrio entre produção e qualidade da forragem (Tabela 2).

TABELA 3. Altura de pastejo (cm) de algumas gramíneas forrageiras

Espécies ou variedades	Altura (cm) das forrageiras	
	Animais entram na pastagem	Animais saem da pastagem
Variedades de capim-elefante ¹	160-180	35-40
Tobiatã ²	160-180	50-80
Colonião ³ , Tanzânia ⁴	100-120	30-40
Mombaça ⁵	120-130	40-60
Andropogon ⁶	50-60	20-30
Braquiarão ⁷	40-45	20-25
Capim-pangola ⁸ , Coast cross ⁹ , Braquiaria ¹⁰	25-30	10-15
<u>Brachiaria humidicola</u>	15-20	5-8

Modificado de RODRIGUES (1986).

¹ - Pennisetum purpureum

⁷ - Brachiaria brizantha cv. Marandu

² - Panicum maximum cv. Tobiatã

⁸ - Digitaria decumbens

³ - Panicum maximum cv. Colonião

⁹ - Cynodon dactylon cv. Coast-cross

⁴ - Panicum maximum cv. Tanzânia

¹⁰ - Brachiaria decumbens

⁵ - Panicum maximum cv. Mombaça

⁶ - Andropogon gayanus

PRODUÇÃO DE CARNE POR ANIMAL E POR ÁREA NA EMBRAPA - PECUÁRIA SUDESTE

Na Tabela 4 estão apresentadas informações sobre a produção por animal e por área, obtidas com algumas gramíneas forrageiras sob adubação intensiva no Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste (CPPSE), em São Carlos, SP.

As gramíneas não devem ser comparadas, pois existem variações quanto a solo, idade da pastagem, nível de adubação, categoria animal, etc., mas os resultados demonstram que diferentes gramíneas, desde que manejadas adequadamente, podem apresentar bom desempenho tanto em produção por animal quanto por área.

ECONOMICIDADE E ESTRATÉGIAS DE MANEJO NA SECA

Quanto à economicidade da adubação de pastagens, ela irá depender, entre outros fatores, do incremento de produção de matéria seca, que irá variar com a espécie, seu manejo, o clima, o solo, o potencial e a categoria animal e, principalmente, do custo do fertilizante e do valor do produto carne (GOMIDE, 1989).

TABELA 4. Lotação e ganho de peso vivo (PV) de bovinos Canchim e cruzados Canchim x Nelore no CPPSE, nas águas.

Gramínea/ano	Nº de animais	Categoria	Adubação (kg N/ha)	Ganho de PV (kg/animal/dia*)	Ganho de PV (kg/ha)	Lotação média (UA/ha)
Tanzânia/96 ^a	65	novilhas	200	0,680	803	5,8
Tanzânia/97 ^a	58	garrotes	300	0,820	909	6,4
Coast-cross/96 ^b	121	novilhas	300	0,713	900	6,6
Coast-cross/97 ^b	134	novilhas	300	0,600	780	7,6
Mombaça/97 ^c	75	novilhas	200	0,590	491	5,3
Braquiarão/97 ^d	62	garrotes	200	0,680	437	4,0

* Após jejum de 16 horas

^a - *Panicum maximum* cv. Tanzânia

^b - *Cynodon dactylon* cv. Coast cross

^c - *Panicum maximum* cv. Mombaça

^d - *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

Todavia, a adubação das pastagens traz vantagens adicionais que melhoram a eficiência do sistema como um todo, tais como: evita a degradação das pastagens; permite sobras de forragem que poderão ser vedadas nas águas e ou conservadas na forma de feno ou silagem para uso na seca; aumenta a disponibilidade de forragem no início das secas e de forma rápida no início das águas; com a maior reciclagem dos nutrientes em sistemas intensivos a adubação poderá ser diminuída com o decorrer do tempo, sem afetar a produção; e, com a adubação, as áreas de pastagem poderão ser reduzidas drasticamente, liberando áreas para

produção de alimentos para o período das secas (cana, silagem, feno, culturas anuais e de inverno, etc.).

Embora em sistema intensivo de uso de pastagens se consiga maior produção no período das secas, em decorrência principalmente do efeito residual das adubações, a estacionalidade de produção da forragem, em razão de fatores climáticos, vai continuar ocorrendo, com valores na faixa de 10 a 20% da produção total anual, a menos que seja corrigida, em parte, com o uso de irrigação. Desta forma, o número de animais a ser mantido na seca, fora das áreas de pastagens intensificadas, aumenta à medida que aumenta a produtividade das pastagens nas águas. O custo de alimentação desses animais durante a seca é um dos principais fatores a serem considerados na viabilização da intensificação da produção por unidade de área (BOIN & TEDESCHI, 1997). Assim, a exploração intensiva das pastagens nas águas deve estar sempre associada a sistema de alimentação na seca. O confinamento pode ser uma estratégia interessante, para manter a intensificação da produção, pela possibilidade de venda de animais na entressafra, combinando maior preço, maior giro de capital e maior produtividade com diminuição da lotação das pastagens. Outras alternativas são pastagens estrategicamente vedadas nas águas, para uso na seca, com e sem suplementação, e fornecimento de volumosos, como cana, silagem, feno, e culturas anuais e ou de inverno.

A lotação também poderá ser reduzida com a venda de animais de descarte no final das águas ou, principalmente, daqueles apresentando peso de abate. A venda desses animais no período de safra (preço por arroba mais baixo) é compensada pelo seu menor custo. Também pode ser

feito ajuste, no caso da fase de cria, programando-se a parição para outubro (CORSI & SANTOS, 1995), combinando o período de maior exigência dos animais com a época de maior produção de forragem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- 1. Embora as gramíneas forrageiras tropicais não sejam de excelente qualidade, a produtividade animal pode ser elevada pelo seu grande potencial de produção de matéria seca durante as águas.*
- 2. Pastagens de alta produção, quando utilizadas intensivamente por meio do pastejo, devem estar associadas a sistemas de alimentação do rebanho durante o período de escassez de produção de forragem.*
- 3. O manejo correto da pastagem é de fundamental importância para garantir produção, qualidade da forragem e persistência da forrageira.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOIN, C. Produção animal em pastos adubados. In: MATTOS, H.B.; WERNER, J.C.; YAMADA, T.; MALAVOLTA, E. ed. **Calagem e Adubação de Pastagens**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa do Potássio e Fosfato, 1986. p. 383-419.*
- BOIN, C.; TEDESCHI, L.O. Sistemas Intensivos de Produção de Carne Bovina. II. Crescimento e Acabamento. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE - PRODUÇÃO DO NOVILHO DE CORTE, 4., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p.205-227.*

- CHANDLER, J. *Intensive grassland management in Puerto Rico*. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.2, n.2, p.173-215, 1973.
- CORRÊA, L.A.; FREITAS, A.R. de; EUCLIDES, V.P.B. *Níveis críticos de P para o estabelecimento de quatro cultivares de Panicum maximum em Latossolo Vermelho Amarelo, Álico*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p.169-170.
- CORRÊA, L.A.; FREITAS, A.R.; VITTI, G.C. *Resposta de Panicum maximum cv. Tanzânia a fontes e doses de fósforo no estabelecimento*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. v.2, p.190-192.
- CORRÊA, L.A.; FREITAS, A.R. *Adubação fosfatada na produção e teor de fósforo em quatro cultivares de Panicum maximum*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. v.2, p.157-159.
- CORSI, M. *Pastagens de alta produtividade*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 8., 1986, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1986. p.499-512.
- CORSI, M.; NUSSIO, L.G. *Manejo do capim elefante: correção e adubação do solo*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 10., 1993, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1993. p.87-116.
- CORSI, M.; SANTOS, P.M. *Potencial de Produção do Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.275-303.
- GOMIDE, J.A. *Aspectos biológicos e econômicos da adubação das pastagens*. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 1989, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 1989. p.237-270.

- GUILHERME, L.R.G.; VALE, F.R. do; GUEDES, G.A.A. **Fertilidade do solo: Dinâmica e disponibilidade de nutrientes**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1995. 171p.
- HADDAD, C.M. *Efeito do enxofre aplicado na forma de gesso, sobre a produção e qualidade de pastagem com capim-colonião (Panicum maximum)*. Piracicaba: ESALQ, 1983. 115p. Tese Doutorado.
- HILLESHEIM, A. *Manejo do gênero Pennisetum sob pastejo*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 9., 1988, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988. p.77-108.
- LOPES, A.S. **Solos “Sob Cerrados”: Características, propriedades e manejo**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa do Potássio e do Fosfato, 1983. 162p.
- MALAVOLTA, E. **Nitrogênio e enxofre nos solos e culturas brasileiras**. Centro de Pesquisa e Promoção do Sulfato de Amônio, 1982. 59p. (Boletim Técnico, 1).
- MONTEIRO, F. A. *Adubação para o estabelecimento e manutenção do capim elefante*. In: SIMPÓSIO SOBRE CAPIM ELEFANTE, 1994, Coronel Pacheco. **Anais...** Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1994. p.35-37.
- MONTEIRO, F.A. *Nutrição Mineral e Adubação*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.219-244.
- RODRIGUES, L.R. de A. *Espécies forrageiras para pastagens: gramíneas*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 8., 1986, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1986. p.375-387.
- SILVA, S.C da. *Fisiologia vegetal aplicada ao manejo de pastos*. São Paulo: Leite Paulista, 1996. Palestra proferida no curso “Atualização em Produção de Alimentos Volumosos para Bovinos Leiteiros”. Leite Paulista, 11 a 15 de março de 1996.

SILVA, S.C. da. *Condições edafoclimáticas para a produção de Panicum sp.* In: **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS**, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.129-146.

VITTI, G.C. ; LUZ, P.H. de C. *Calagem e uso do gesso agrícola em pastagem.* In: **SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMA DE PASTAGENS**, 10., 1997, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FCAJ/UNESP, 1997. p.63-111.

VITTI, G.C. ; NOVAES, N.J. *Adubação com S.* In: MATTOS, H.B.; WERNER, J.C.; YAMADA, T.; MALAVOLTA, E. ed. **Calagem e adubação de pastagens.** Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa do Potássio e do Fosfato, 1986. p.191-231.

WERNER, J.C. *Estudos sobre a nutrição mineral de alguns capins.* Piracicaba: ESALQ, 1971. 91p. Tese Doutorado.

ESTRATÉGIAS DE ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS EM CRESCIMENTO NA ÉPOCA DA SECA

Armando de Andrade Rodrigues¹

INTRODUÇÃO

A precipitação é o principal fator climático que afeta o desempenho animal, por meio do seu efeito sobre o crescimento da pastagem. Entretanto, outros fatores também afetam o crescimento das pastagens, tais como radiação solar, temperatura, evapotranspiração, capacidade de retenção de água e fertilidade do solo.

Como resultado da diminuição da precipitação e dos outros fatores mencionados, o crescimento da pastagem diminui, resultando em período de escassez de forragem de aproximadamente cinco meses, ou seja, de maio até setembro. Paralelamente, ocorre redução na qualidade da forragem. O efeito combinado dessas alterações resulta em redução do desempenho animal, que pode ser negativo nos meses mais críticos do ano.

Devido às condições adversas existentes nos meses frios e secos do ano, torna-se necessário buscar alternativas capazes de reduzir o impacto da escassez de forragem. As alternativas indicadas para cada condição precisam ser analisadas dentro de um contexto global, pois erros em sua avaliação podem causar grandes perdas econômicas.

¹ *Pesquisador do Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste - CPPSE, Caixa Postal 339, CEP 13560-970, São Carlos, SP. E-mail: armando@cnpse.embrapa.br*

ESTRATÉGIAS ALIMENTARES PARA A ÉPOCA DA SECA

A seguir são mostradas algumas estratégias que podem ser tomadas neste tipo de atividade :

- a) Cultivar plantas capazes de produzir reservas de alimentos para utilização "in natura" na época da seca. Como exemplo tem-se a cana-de-açúcar. A utilização da cana-de-açúcar é uma prática bem disseminada e aceita pelos produtores.*
- b) Usar resíduos e subprodutos da agricultura e indústria, concentrados e misturas múltiplas. A utilização desta alternativa depende da disponibilidade destes materiais na área de realização da atividade.*
- c) Conservar alimentos na forma de silagem e feno. A aceitação é boa, porém limitada em parte pelo custo de maquinário, principalmente no caso do feno.*
- d) Exploração de ganho compensatório. Esta é a alternativa mais fácil e popular entre os criadores, sem deixar de ser, entretanto, muito arriscada se a estação de seca for muito prolongada. Além disso, a eficiência desta técnica é muito baixa devido ao longo tempo necessário para produzir um animal para o abate (quatro a cinco anos).*
- e) Reservar parte da área de pastagem para ser usada durante a estação da seca. Em geral, a fim de aumentar a disponibilidade de biomassa, esta área de reserva pode ser adubada no fim da estação das chuvas.*
- f) Irrigar parte da área de pastagem. Esta técnica apresenta limitação pelo custo inicial do equipamento, entretanto tem havido interesse na*

utilização desta técnica principalmente pelos produtores que já dispõem do equipamento e querem intensificar a sua produção.

g) Arrendamento de áreas com disponibilidade de pastagem. O custo do arrendamento e movimentação de animais são as maiores limitações desta alternativa.

h) Controlar as partições e venda de animais de forma a harmonizar as exigências nutricionais do rebanho com a disponibilidade de nutrientes na fazenda. Esta alternativa requer alto nível de manejo, incluindo registros do rebanho e da pastagem e uso de monta estacional.

i) Reduzir o tamanho do rebanho durante a estação seca. Isto é feito pela venda de animais com peso para abate e vacas de descarte. Esta prática causa oferta anormal de animais para abate, resultando em redução do preço do gado e, conseqüentemente, afetando a rentabilidade da atividade dos produtores.

FONTES DE ALIMENTOS

Em qualquer região, existe uma variedade de alimentos mais comuns bem como de subprodutos e resíduos industriais que podem ser utilizados na alimentação de bovinos. Convém ressaltar que as várias fontes de alimentos possuem propriedades nutricionais diferentes e, para ilustrar este ponto, uma pequena lista é mostrada na Tabela 1.

Tabela 1. Porcentagem de proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) na matéria seca, em alimentos mais comuns para formulação de misturas de concentrados para bovinos.

<i>Alimentos</i>	<i>PB</i>	<i>NDT</i>
<i>Milho em grão</i>	<i>10,0</i>	<i>88,0</i>
<i>Espiga desintegrada com palha e sabugo</i>	<i>8,8</i>	<i>72,0</i>
<i>Sorgo em grão</i>	<i>11,0</i>	<i>80,0</i>
<i>Soja em grão</i>	<i>41,7</i>	<i>94,0</i>
<i>Farelo de algodão</i>	<i>30,0</i>	<i>74,0</i>
<i>Farelo de soja</i>	<i>49,6</i>	<i>81,0</i>
<i>Farelo de trigo</i>	<i>18,0</i>	<i>70,0</i>

NÍVEIS E QUALIDADE DA PROTEÍNA

A proteína é o nutriente mais crítico em qualquer sistema de alimentação, devido ao alto custo. As necessidades de proteína são dependentes das taxas de ganho de peso desejadas.

Se a fonte de proteína de alta qualidade, como por exemplo o farelo de soja ou outro farelo protéico, for substituída pela uréia, ocorrerá decréscimo do nível de desempenho animal. Isto é devido, principalmente, à ineficiência da utilização da amônia liberada pela uréia no rúmen. A Fig. 1 ilustra este fenômeno, que foi observado em novilhos zebus alimentados com palha de arroz (1,1 kg de matéria seca/100 kg de peso vivo/dia) suplementada com melaço, de forma a fornecer um total de 5,2 Mcal de energia metabolizável por 100 kg de PV/dia. A fonte de proteína natural foi a farinha de peixe.

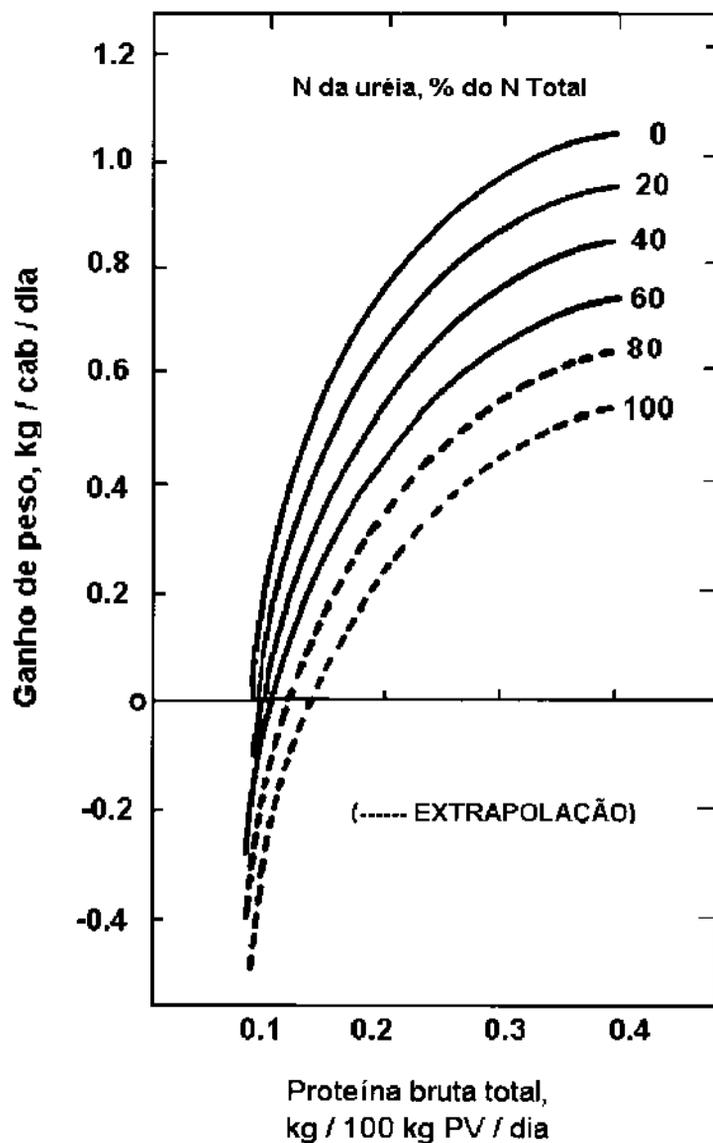


Figura 1. Ganho de peso de novilhos alimentados com níveis variáveis de proteína bruta total e uréia (RUILOBA et al., 1978).

Raciocínio semelhante pode ser realizado quando se utiliza cama-de-frango, ao invés de fontes protéicas de melhor qualidade. Segundo RODRIGUES et al. (1997), há considerável variabilidade na composição da cama-de-frango, a qual afeta o seu valor nutricional e econômico. Devido a este fato os autores mencionados recomendam que análises laboratoriais devem ser realizadas antes da utilização de cama-de-frango para bovinos.

A proporção de uréia ou cama-de-frango a ser utilizada em sistemas de alimentação depende de análise econômica, que indique o nível capaz de balancear redução de ganho de peso com redução no custo da dieta, quando a uréia ou cama-de-frango é utilizada.

Segundo CAMPOS e RODRIGUES (1985), a eficiência da utilização de uréia será maior quando a amônia for o primeiro fator limitante para a síntese de proteína microbiana. Assim, a eficiência da utilização de uréia será maior em dietas com baixo nível de proteína e altos níveis de energia, minerais e outros componentes, que aumentam a atividade microbiana no rúmen.

GANHO COMPENSATÓRIO

A capacidade do animal de apresentar, após período de restrição alimentar, taxas de ganho de peso maiores do que aquelas normalmente esperadas é conhecida como crescimento ou ganho compensatório. Entretanto, tal capacidade pode ser prejudicada se o animal sofrer restrições nutricionais muito intensas ou prolongadas (VILLARES, 1978). O efeito desse ganho compensatório é mostrado na Tabela 2.

TABELA 2. Ganhos compensatórios em novilhos com peso vivo inicial de 209 kg, em kg/animal/dia.

<i>Tratamento</i>	<i>Período em Semanas</i>		
	<i>1-12</i>	<i>13-24</i>	<i>25 - até Abate</i>
<i>Sem Restrição Nutricional</i>	<i>1,21</i>	<i>1,27</i>	<i>1,06</i>
<i>Restrição 12 Semanas</i>	<i>0,48</i>	<i>1,52</i>	<i>1,24</i>
<i>Restrição 24 Semanas</i>	<i>0,51</i>	<i>0,59</i>	<i>1,49</i>

HIRONAKA & KOZUB (1973).

Os dados da Tabela 2 mostram que, após cessar o período de restrição nutricional, os novilhos apresentaram altas taxas de ganhos de peso, mas, para serem alcançadas estas taxas de ganho de peso, deve ser oferecida aos animais alimentação de boa qualidade. Deve ser salientado que, apesar de ocorrência de ganho compensatório, os animais sem restrição nutricional levaram menor período de tempo (230 x 262 x 298 dias) para atingir o peso de abate (489 kg) do que os animais que sofreram restrições nutricionais.

Em outros trabalhos, que compararam o ganho em peso de animais mantidos exclusivamente em pastagens com animais que receberam suplementação alimentar durante o período seco, foi verificado que os ganhos foram mais elevados para o último grupo, mas os estudos que incluíram também a estação chuvosa subsequente, em que os animais retornavam à pastagem, revelaram a ocorrência do chamado ganho compensatório, fazendo com que a suplementação não fosse econômica.

CANA-DE-AÇÚCAR PARA BOVINOS EM CRESCIMENTO NA ÉPOCA DA SECA

Dentre as alternativas de alimentação volumosa para os bovinos em crescimento durante o período de escassez de pastagens, inclui-se a cana-de-açúcar. Ao contrário das outras gramíneas forrageiras o seu pico de produção ocorre no período seco, justamente quando há declínio na produção e valor nutritivo das pastagens.

A cana-de-açúcar pode proporcionar apreciável contribuição em termos energéticos, porém sua contribuição em proteína ou nitrogênio é praticamente inexistente, além da capacidade de ingestão de cana-de-açúcar ser limitada. Neste aspecto é importante mencionar que um animal alimentado à vontade só consegue ingerir quantidade limitada de volumoso. O consumo está diretamente relacionado com o conteúdo de fibra (FDN). Quanto maior o teor de fibra e mais baixa a sua digestibilidade, menor será o consumo de volumoso.

Experimentos realizados na República Dominicana (VALDEZ & LENG, 1976) mostraram que a taxa de digestão da fibra da cana-de-açúcar no rúmen é muito baixa e que o acúmulo de fibra não digestível no rúmen limita o consumo. Trabalho realizado posteriormente no Brasil também mostrou baixa digestibilidade da fibra da cana-de-açúcar, embora o pH do rúmen fosse adequado para digestão da fibra (RODRIGUES et al., 1992b).

Tem sido demonstrado em trabalhos com cana-de-açúcar para bovinos que a fração de açúcares solúveis é a que contribui com a maior parte da energia que o animal obtém deste alimento.

Tendo em vista esses aspectos torna-se importante conhecer a qualidade da cana-de-açúcar que será fornecida aos animais. Os principais fatores que afetam a qualidade da cana-de-açúcar como alimento para bovinos são: cultivar ou variedade e idade da planta. A variação na composição química de cultivares de cana-de-açúcar é mostrada na Tabela 3.

Segundo GOODING (1982), existem variedades de cana-de-açúcar com alto teor de açúcar e alto teor de fibra. O teor de açúcar é importante para a cana com qualquer nível de fibra, mas variedades com menor teor de fibra (FDN) e lignina permitirão maior consumo de açúcar do que variedades que possuam o mesmo conteúdo de açúcar ou conteúdo de açúcar pouco maior, porém com maior teor de fibra. Então segundo este autor, se a utilização de cana-de-açúcar para bovinos for levada a sério, é necessário que a cana-de-açúcar contenha relação açúcar: fibra mais alta, ainda que a quantidade de açúcar não seja muito alta.

A avaliação de variedades de cana-de-açúcar em função do teor de FDN, conteúdo de açúcar (BRIX) e relação FDN/BRIX foi realizada por RODRIGUES et al. (no prelo). Além da qualidade, outros três fatores são muito importantes na utilização de cana-de-açúcar para bovinos.

TABELA 3. *Resumo das análises de 66 cultivares de cana-de-açúcar (valores em % da matéria seca).*

	Variação		
	Média	Alto	Baixo
FDN	52,72	67,70	42,56
SDN	47,29	57,44	32,30
DIVMO	56,60	64,10	40,04
Lignina	6,31	8,43	4,60
Proteína Bruta	2,32	3,06	1,06
Cálcio	0,20	0,35	0,06
Fósforo	0,05	0,09	0,02

PATE & COLEMAN (1975) in RODRIGUES & ESTEVES (1992).

FDN - Fibra em detergente neutro

SDN - Solúveis em detergente neutro (se aproxima da % de açúcares totais)

DIVMO - digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica

O primeiro fator é a necessidade de nutrientes para os microrganismos de rúmen, para os quais o nitrogênio é um dos principais nutrientes exigidos em dietas à base de cana-de-açúcar. A adição de uréia é a maneira mais barata de atender à exigência de nitrogênio e fornecer amônia. Além dos outros minerais, é importante fornecer uma fonte de enxofre, para maior eficiência da utilização da uréia pelos microrganismos. Entretanto, os resultados experimentais indicam que a nutrição adequada dos microrganismos do rúmen, embora importante, não é o fator principal na síndrome de baixa produtividade animal com alimentos tropicais (PRESTON, 1982). Por exemplo, a adição de uréia à cana-de-açúcar propiciou aumentos no ganho de peso, mas numa faixa limitada de -156 a 200 gramas/dia.

O segundo fator é proteína não degradável no rúmen. Trata-se de proteína de origem alimentar, que, pela sua natureza química ou tratamento, não é degradada (ou é só parcialmente) pelos microrganismos do rúmen e chega intacta ao intestino delgado, onde é digerida por enzimas gástricas em aminoácidos que são então absorvidos. O valor desta proteína reside no seu papel como fonte direta de aminoácidos para síntese dos tecidos e leite, além do seu efeito sobre o consumo de alimento e funcionamento do rúmen.

O terceiro fator é energia não degradável no rúmen. Utilizando radioisótopos, foi verificado que quantidade considerável de amido do farelo de arroz escapava da fermentação no rúmen. Na Tabela 4 pode ser verificado como a eficiência da utilização de alimentos foi melhorada pelo fornecimento de milho (contém amido não degradável), mas não pelo fornecimento de melaço.

TABELA 4. Efeito da adição de quantidades isoenergéticas de milho ou melaço a uma dieta basal de cana-de-açúcar e suplemento protéico na conversão alimentar por novilhos holandeses.

EXP.	Conversão alimentar* testemunha	% de aumento em relação à testemunha	
		milho	melaço
1	9,1	8	-16
2	10,1	11	0
3	9,9	15	-15

Adaptado de PRESTON (1982).

* em quilogramas de matéria seca ingerida/quilograma de ganho de peso vivo

A alimentação de bovinos em crescimento com dietas exclusivas de cana-de-açúcar, suplementadas com uréia e minerais, proporciona

nutrientes para desempenho pouco acima das exigências de manutenção. A utilização de 1,0 kg de suplementos protéicos ou energéticos permite ganhos de 0,3 a 0,8 kg/animal/dia, dependendo do suplemento usado, da qualidade da cana-de-açúcar utilizada, do potencial genético do animal e da ocorrência de ganho compensatório (RODRIGUES et al., 1992a; RODRIGUES & ESTEVES, 1992; RODRIGUES et al., 1994).

SUPLEMENTAÇÃO DE BOVINOS A PASTO COM CONCENTRADO OU MISTURA MÚLTIPLA

Uma das alternativas para o período da seca é fazer a suplementação dos animais a pasto com concentrado ou mistura múltipla. Esta tem duas finalidades básicas: a) fornecer nutrientes para bovinos em crescimento manterem o peso ou apresentarem ganhos relativamente baixos (100 a 400g/dia); b) alimentar bovinos na fase de terminação utilizando maior proporção de concentrado, visando atingir determinado peso de abate, sendo que esta prática tem sido chamada de semiconfinamento.

Para que a suplementação a pasto possa trazer resultados satisfatórios é fundamental haver pasto disponível para os animais, durante todo o período de seca.

Um trabalho interessante, descrito por EUCLIDES FILHO et al. (1994), foi conduzido com animais da raça Nelore, iniciando-se logo após a desmama. Os tratamentos foram: 1) animais sem suplementação (testemunha); 2) animais suplementados apenas no primeiro período seco; 3) animais suplementados apenas no segundo período seco;

4) suplementação nos dois períodos secos; 5) suplementação durante o ano todo; e 6) suplementação durante o primeiro período seco e confinamento no segundo. O suplemento utilizado foi uma mistura de 75% de grão de milho e 25% de farelo de soja, fornecido na base de 0,8% do peso vivo. O peso para abate foi fixado em 440 kg, desta forma não houve diferença significativa ($P > 0,05$) para o peso final nos diversos tratamentos. A análise da idade ao abate revelou diferenças significativas entre os tratamentos. Os animais do tratamento testemunha apresentaram maior idade ao abate. Os animais dos tratamentos 2 e 3 não apresentaram diferenças significativas para idade ao abate. A suplementação nos dois períodos secos resultou em menor idade de abate ($P < 0,05$) do que a suplementação na segunda seca apenas.

Outra linha de pesquisa desenvolvida nas estações experimentais da EPAMIG, liderada pelo pesquisador Mário Fonseca Paulino, vem testando vários suplementos múltiplos contendo uréia com níveis variando de 3 até 10%, níveis de mistura mineral variando de 4 a 5% e níveis de cloreto de sódio variando de 0 até 9%. PAULINO et al. (1995) conduziram trabalho na fazenda experimental da EPAMIG em Governador Valadares, compreendendo um período experimental de 115 dias (25/07 a 17/11 de 1994) utilizando 57 bezerros nelores com nove meses de idade. Foi avaliado o efeito da substituição do milho desintegrado com palha e sabugo pelo farelo de trigo. Foram usados três piquetes de capim-colonião com lotação de 0,95 animal/ha. A composição das rações concentradas suplementares é mostrada na Tabela 5. Os consumos de concentrado

TABELA 5. Composição percentual das rações concentradas suplementares, por tratamento.

Ingredientes	Tratamentos		
	A	B	C
Mistura mineral* (%)	4,0	4,0	4,0
Uréia /Sulfato de amônio - 9:1 (%)	3,0	3,0	3,0
Farinha de carne e ossos (%)	6,0	6,0	6,0
Milho desintegrado com palha e sabugo (%)	87,0	43,5	-
Farelo de trigo (%)	-	43,5	87,0

PAULINO et al. (1995).

* Mistura mineral: Fosfato monoamônio, 35%; calcário calcítico, 25%; sal comum, 39,47%; sulfato de cobalto, 0,05%; sulfato de cobre, 0,015%; sulfato de zinco, 0,30%; iodato de potássio, 0,02%; e selenito de sódio, 0,01%.

foram de 1,73; 1,63 e 1,94 kg e os ganhos de peso de 0,29; 0,42 e 0,44 kg/animal/dia para os tratamentos A, B e C, respectivamente

PAULINO et al. (1996) conduziram outro trabalho na mesma linha de pesquisa, porém realizado na fazenda experimental da EPAMIG em Patos de Minas, compreendendo um período experimental de 112 dias (20/06 a 11/10 de 1995). Foram utilizados 60 novilhos mestiços, com idade aproximada de 18 meses, distribuídos em quatro piquetes de capim-jaraguá com 15 ha cada um, com o objetivo de avaliar diferentes níveis de cloreto de sódio em suplementos múltiplos para novilhos mantidos em pastagens na época da seca. A composição das rações concentradas suplementares, ganhos de peso, consumo e porcentagem dos requerimentos atendidos são mostrados nas Tabelas 6, 7 e 8.

TABELA 6. Composição percentual das rações concentradas suplementares, por tratamento.

Ingredientes	Tratamentos			
	A	B	C	D
Gesso	1,0	1,0	1,0	1,0
Mistura mineral	2,0	2,0	2,0	2,0
Uréia	10,0	10,0	10,0	10,0
Cloreto de sódio	0,0	3,0	6,0	9,0
Farelo de trigo	87,0	84,0	81,0	78,0

PAULINO et al. (1996).

TABELA 7. Média de pesos vivos, inicial e final, e ganhos em peso, total e diário, por tratamento.

Especificação	Tratamentos			
	A	B	C	D
Peso inicial (kg)	265,9	264,8	265,2	267,8
Peso final (kg)	300,2	304,3	292,8	293,4
Ganho total (kg)	34,3	39,4	27,6	25,6
Ganho diário (kg/animal/dia)	0,30	0,35	0,25	0,23

PAULINO et al. (1996).

Observou-se efeito positivo no desempenho dos novilhos com a inclusão de cloreto de sódio ao nível de 3%. Porém, houve declínio no consumo de concentrado com aumento de concentração de sal (6 e 9%) e queda na performance dos novilhos, indicando efeito depressivo sob estas altas concentrações.

SARAIVA et al. (1996) realizaram trabalho com objetivo de estudar o desenvolvimento de bovinos em pastagens de *Andropogon gayanus* cv. Planaltina e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu suplementados com mistura múltipla na seca.

TABELA 8. *Requerimentos de nutrientes diários dos animais, consumo diário médio de nutrientes e percentagem do requerimento atendida pelos suplementos.*

Nutrientes	Tratamentos						
	Requeri- mentos kg	A		B		C	
		Consumo kg	Atendido %	Consumo kg	Atendido %	Consumo kg	Atendido %
MS	4,90	1,46	29,8	1,57	31,0	1,20	24,5
PB	0,61	0,68	110,9	0,72	117,6	0,54	88,5
PDR	0,27	0,58	214,8	0,61	228,2	0,46	172,1
PNDR	0,24	0,06	24,0	0,06	24,8	0,04	18,5
NDT	3,12	0,89	28,5	0,92	29,5	0,67	21,5
Ca	0,021	0,009	42,8	0,009	42,8	0,007	33,3
P	0,016	0,020	125,0	0,021	131,2	0,015	93,7

Obs: os consumos nos tratamentos C e D foram iguais.

PAULINO et al. (1996).

MS = matéria seca.

PB = proteína bruta.

PDR = proteína degradável no rúmen.

PNDR = proteína não degradável no rúmen.

NDT = nutrientes digestíveis totais.

O trabalho foi conduzido em área experimental da EMBRAPA/CPAC no Distrito Federal. O período de avaliação foi de junho de 1994 a março de 1996 (664 dias). A área com 36 ha foi dividida em 12 piquetes, sendo 6 de cada gramínea. Os piquetes foram pastejados em sistema rotacionado com 14 dias de pastejo e 28 dias de descanso, empregando bovinos machos da raça Nelore, com peso inicial de 195 kg e 12 meses de idade. Durante o ano os animais foram suplementados com mistura mineral e no período de seca (91 dias) foram suplementados com mistura múltipla composta de 15 kg de farelo de soja, 27 kg de milho em grão, 10 kg de uréia, 16 kg de fosfato bicálcico, 600 g de sulfato de zinco, 80 g de sulfato

de cobre, 20 g de sulfato de cobalto, 1,3 kg de enxofre e 30 kg de sal comum, fornecida no cocho à vontade. O ganho médio no período de 664 dias, que cobriu duas estações de chuvas e duas estações de seca foi de 0,299 e 0,309 kg/animal/dia para o *Andropogon* e a *Brachiaria*, respectivamente. A evolução do peso vivo demonstra que as perdas de peso foram minimizadas em ambos os tratamentos. As diferenças de peso entre os tratamentos, que existiam nos finais de períodos de seca, foram superadas pelo ganho compensatório observado nos animais em pastagens de *Andropogon*. Os consumos de mistura múltipla e custo médio por animal/dia são mostrados na Tabela 9.

TABELA 9. Consumo e custo médio por animal/dia da suplementação com mistura múltipla oferecida durante um período de 91 dias na época da seca.

<u>Época/ano</u>	<u><i>Brachiaria brizantha</i></u>	<u><i>Andropogon gayanus</i></u>
<i>Seca de 1994</i>		
<i>Consumo/animal/dia (kg)</i>	0,640	0,321
<i>Custo/animal/dia</i>	0,18	0,09
<i>Seca de 1995</i>		
<i>Consumo/animal/dia (kg)</i>	0,596	0,423
<i>Custo/animal/dia</i>	0,17	0,12
SARAIVA et al. (1996).		

CONCLUSÃO

Existem diversas estratégias alimentares que podem ser utilizadas na época da seca, entretanto, a estratégia a ser adotada para cada caso

depende de análise bioeconômica específica, em que a disponibilidade e o custo das fontes de alimentos são importantes fatores a considerar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPOS, O. F.; RODRIGUES, A. de A.** *Uréia para bovinos em crescimento. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1985, 42p. (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 21).*
- EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V.P.B.; FIGUEIREDO, G.R.** *Avaliação de alternativas de suplementação alimentar para produção de novilhos precoces. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994, Maringá. Anais... Maringá: SBZ, 1994. p.470.*
- GOODING, E.G.B.** *Effect of quality of cane on its value as livestock feed. Tropical Animal Production, v.7, n.1, p.72-91, 1982.*
- HIRONAKA, R.; KOZUB, G. C.** *Compensatory growth of beef cattle restricted at two energy levels for two periods. Canadian Journal of Animal Science, Winniepeg, v.53, n.4, p.709-715, 1973.*
- PAULINO, M.F.; ARRUDA, M.L.R.; RUAS, J.R.M.; FURTADO, A.M.; FREITAS, R. T. F.** *Efeito do farelo de trigo em substituição ao milho desintegrado com palha e sabugo, em suplementos múltiplos, sobre o desenvolvimento de bezerros nelores em pastoreio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. Anais... Brasília: SBZ, 1995. p.250-252.*
- PAULINO, M.F.; BORGES, L.E.; CARVALHO, P.P.; FREITAS, R.T.F.** *Cloreto de sódio em suplementos múltiplos sobre o desenvolvimento de novilhos mestiços em pastejo, durante a época da seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. Anais... Fortaleza: SBZ, 1996. p.19-20.*

- PRESTON, T. R. Nutritional limitations associated with the feeding of tropical forages. *Journal of Animal Science*, Champaign, v.54, n.4, p. 877-883, 1982.
- RODRIGUES, A. de A.; CRUZ, G.M. da; ESTEVES, S.N. Utilização de cama-de-frango na alimentação de bovinos. São Carlos: EMBRAPA - CPPSE, 1997. 30p. (EMBRAPA-CPPSE - Circular Técnica, 10).
- RODRIGUES, A. de A.; ESTEVES, S.N. Cana-de-açúcar e uréia para alimentação de bovinos na época da seca. São Carlos: EMBRAPA-UEPAE de São Carlos, 1992, 30p. (EMBRAPA - UEPAE de São Carlos. Circular Técnica, 6).
- RODRIGUES, A. de A.; TORRES, R.A.; ESTEVES, S.N. Efeito da suplementação com nitrogênio e enxofre no consumo e ganho de peso por novilhas alimentadas com cana-de-açúcar. *ARS Veterinária*, Jaboticabal, v.8, n.2, p.148-155, 1992a.
- RODRIGUES, A. de A.; VIEIRA, P. F.; TORRES, R. A.; SILVEIRA, M. I. Efeito da uréia e sulfato de cálcio na digestibilidade de cana-de-açúcar por ruminantes. *Pesquisa agropecuária brasileira*, Brasília, v.27, n.10, p.1421-1427, 1992b.
- RODRIGUES, A. de A.; TORRES, R. A.; CAMPOS, O. F.; AROEIRA, L. J. M. Uréia e sulfato de cálcio para bovinos alimentados com cana-de-açúcar. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v.23, n.4, p.585-594, 1994.
- RODRIGUES, A. de A.; PRIMAVESI, O.; ESTEVES, S. N. Efeito da qualidade de variedades de cana-de-açúcar sobre seu valor como alimento para bovinos. *Pesquisa agropecuária brasileira*, Brasília, v.32, n.12, p.1333-1338, 1997.
- RUILOBA, M.H.; RUIZ, M.E.; PITTY, C. Producción de carne durante la época de seca a base de subproductos. II. Niveles de proteína y substitución de proteína verdadera por urea. *Ciência Agropecuária*, Panamá, v.1, p.77-86, 1978.

SARAIVA, P.M.; BARCELLOS, A.O.; SAUERESSIG, T. M. *Recria a pasto de bovinos nelore suplementados na seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. Anais... Fortaleza: SBZ, 1996, p.113-115.*

VALDEZ, R. E.; LENG, R. A. *Digestión in vivo de la fibra de la caña de azúcar. Producción Animal Tropical, Santo Domingo, v. 1, p.52. 1976.*

VILLARES, J.B. *Exploração do ganho compensatório para a produção de bovinos no trópico. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE BOVINOS NO TRÓPICO, 3., 1978, BOTUCATU. Anais... Botucatu: Cargill, 1978. p.249-303.*

CONFINAMENTO PARA PRODUÇÃO DE “NOVILHO PRECOCE”

Sérgio Novita Esteves¹

INTRODUÇÃO

Na pecuária de corte, a produção de carne, basicamente, é realizada em regime de produção extensiva, em que o animal realiza seu ciclo no pasto, o qual é explorado de maneira extrativista, e apresenta produtividade muito baixa, ao redor de 120 kg de peso vivo/ha/ano e idade de abate em torno de 42 meses. Esta baixa produtividade é devido à estacionalidade de produção das plantas forrageiras, com ganhos de peso vivo no período chuvoso e ganhos baixos ou até perda de peso no período seco.

A intensificação da produção de carne envolve desde o manejo racional das pastagens durante a estação de crescimento das forragens até a suplementação, o semiconfinamento e o confinamento dos animais no período de pouca disponibilidade de forragem (seca).

O confinamento pode ser uma estratégia interessante, quando utilizado de maneira integrada com o sistema intensivo de utilização de pastagem, e deve ser planejado convenientemente, para que os animais fiquem prontos para o abate em plena entressafra, pois pode ocorrer que o custo total por arroba produzida seja maior do que a cotação

¹ Pesquisador do Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste - CPPSE, Caixa Postal 339, CEP: 13560-970, São Carlos, SP. E-mail: sérgio@cphpse.embrapa.br

de mercado, devido à elevação nos custos de produção (alimentação, mão-de-obra, produtos veterinários, administração e amortização das instalações).

CICLO DO BOI GORDO E O IMPACTO SOBRE OS PREÇOS

Existem dois ciclos de preços de boi gordo: um observado durante o ano, decorrente da safra no primeiro semestre do ano, quando as pastagens são mais abundantes em função das chuvas, com maior oferta de animais e preços mais baixos, e o da entressafra, no segundo semestre, quando a seca faz cair o peso dos animais e há menor oferta de boi gordo, contribuindo para o aumento no preço dos animais. O outro ciclo é de duração maior, de aproximadamente 4 a 5 anos, e se relaciona à variação de estoque de vacas. Quando aumenta o número de vacas, aumenta em seguida o de bezeros e os preços caem, reduzindo a rentabilidade da atividade de cria. Para se defender dessa queda, vende-se mais fêmeas para abate e o preço cai ainda mais. Com o abate de fêmeas, cai a produção de bezeros e seu preço valoriza. Com essa alta, há maior procura por fêmeas, que gerarão maior número de bezeros e o ciclo se repete. Na Tabela 1 estão apresentadas as médias de preços do boi gordo nos últimos 10 anos, durante os meses do ano, em dólar por arroba e à vista (Preços Agrícolas, 1997).

TABELA 1. Média de preços do boi gordo dos últimos dez anos (dólar/arroba - à vista)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
19,92	19,67	19,68	20,33	20,41	20,69	21,11	23,73	24,32	24,11	23,35	21,44

O número de bovinos confinados vem crescendo nos últimos anos, alcançando 1.240.000 animais em 1995, e estima-se que este número represente 6,4% do abate anual, ocorrendo em sua maioria no Estado de São Paulo devido ao valor elevado da terra e da proximidade dos centros consumidores. A Tabela 2 apresenta o número de animais confinados no Brasil, por estado, no período de 1990 a 1996 (ANUALPEC, 1997).

TABELA 2. Confinamento no Brasil, por estado, 1990 a 1996 (mil animais)

Classificação	Estados	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
1º	SP	210	215	220	225	270	345	435
2º	MG	105	150	120	115	140	145	155
3º	GO	80	65	90	80	120	130	145
4º	MS	55	70	80	90	105	130	140
5º	PR	70	65	70	75	90	115	130
6º	MT	35	40	50	55	75	95	105
7º	RS	45	40	40	40	45	55	60
Outros	Outros	155	140	155	130	160	225	265
TOTAL		755	785	825	810	1005	1240	1435

ANUALPEC, 1997.

A utilização do confinamento como alternativa para produção do “novilho precoce” oferece algumas vantagens, dentre elas a redução da idade de abate dos animais, a liberação de áreas de pastagens para outras categorias animais, o aumento da taxa de desfrute do rebanho, com retorno mais rápido do investimento devido maior giro de capital, e a produção de carne de melhor qualidade.

O NOVILHO PRECOCE

A Associação Brasileira do Novilho Precoce (ABNP) define o novilho precoce como sendo o animal jovem, cuja idade avaliada por meio de sua dentição seja no máximo de 2 dentes definitivos e cuja carcaça possua as características mostradas na Tabela 3.

TABELA 3. Características do novilho precoce conforme a ABNP.

Sexo	Peso da Carcaça (kg)	Idade Máxima ¹	Acabamento ² (mm de gordura)
Fêmea	> 180	2 dentes	3 -10
Macho Castrado	> 200	2 dentes	3 -10
Macho Inteiro	> 200	0 dentes	3 -10

¹ - dentição definitiva

² - na altura da 12ª costela

Alguns estados brasileiros têm fornecido incentivo aos criadores que abaterem os animais jovens, obtendo desta maneira carcaças de melhor qualidade. Este incentivo tem sido mediante redução da alíquota do imposto sobre circulação de mercadorias e serviços (ICMS) para os animais que forem abatidos em frigoríficos credenciados e que após a inspeção de carcaças por técnicos capacitados se enquadrem como "novilho precoce".

RESULTADOS DE CONFINAMENTOS PARA PRODUÇÃO DO "NOVILHO PRECOCE" NO CENTRO DE PESQUISA DE PECUÁRIA DO SUDESTE

Os trabalhos de pesquisa realizados na EMBRAPA - Pecuária Sudeste, com o objetivo de demonstrar a viabilidade de produção do "novilho precoce" em confinamento, vêm sendo desenvolvidos desde 1992.

Inicialmente, no trabalho desenvolvido por ESTEVES et al. (1993), foram utilizados machos inteiros da raça Canchim com 19,7 meses de idade e 303 kg de peso vivo, e cruzados $\frac{1}{2}$ Canchim + $\frac{1}{2}$ Nelore com 22,3 meses de idade e 340 kg de peso vivo, alimentados com dieta à base de 67,8% de cana-de-açúcar, 13,5% de grão de milho ou sorgo moído e 18,7% de mistura de concentrados e minerais (Tabela 4). A ração continha 12,5% de proteína bruta e 66,3% de nutrientes digestíveis totais na matéria seca.

TABELA 4. Composição das duas dietas expressas na matéria natural.

Ingredientes (%)	Ração "sorgo"	Ração "milho"
Cana-de-açúcar	67,85	67,85
Sorgo (grão moído)	13,50	-
Milho (grão moído)	-	13,55
Farelo de soja	1,17	-
Farelo de algodão	5,81	11,55
Farelo de trigo	11,00	6,36
Calcário calcítico	0,55	0,55
Sal comum + microelementos	0,12	0,12

Neste estudo, a substituição dos grãos de milho por grãos de sorgo não alterou o desempenho dos animais em confinamento (Tabela 5).

TABELA 5. Desempenho de machos inteiros Canchim (CA) e ½ Canchim + ½ Nelore (CN) em confinamento, alimentados com milho (TM) ou sorgo (TS) na dieta.

	Idade (meses)	Peso, kg		Ganho de peso, kg/dia			Consumo total de mat. seca (kg/dia)
		Inicial	Final	0-28	28-112	0-112	
		28 dias	12 dias	dias	dias	dias	
TM	22,0	390	459	2,71	1,23	1,62	12,35
TS	22,0	399	471	2,64	1,27	1,62	12,25
CA	20,7	378	476	2,68	1,35	1,66	-
CN	23,3	415	474	2,68	1,15	1,53	-

Em um segundo trabalho, CRUZ et al. (1994) estudaram diferentes níveis de energia na dieta de bovinos inteiros ½ Canchim + ½ Nelore (CN) e ½ Gelbvieh + ½ Nelore (GN). As rações continham os seguintes níveis de energia: 62, 65, 68 e 71% de nutrientes digestíveis totais (NDT) e 12,9% de proteína bruta, na matéria seca da dieta (Tabela 6).

TABELA 6. Composição das dietas expressas na matéria natural.

Ingredientes (%)	Nível de NDT			
	62	65	68	71
Silagem de milho	78,70	78,70	78,70	78,70
Grão de milho moído	1,21	2,26	8,69	15,53
Farelo de algodão	7,09	-	-	-
Farelo de soja	-	2,92	4,17	5,43
Farelo de trigo	12,14	15,40	7,88	-
Calcário calcítico	0,64	0,51	0,34	0,13
Sal comum + microelementos	0,21	0,21	0,21	0,21

Foram utilizados 16 animais inteiros de cada um dos grupos genéticos CN e GN, com média de idade de 23,3 e 17,7 meses e peso vivo de 407 e 303 kg, respectivamente, no início do experimento. Os resultados demonstraram que não houve diferença significativa na média dos ganhos de peso diários entre os animais CN e GN e nem nos diferentes níveis de NDT estudados (Tabela 7).

TABELA 7. Peso vivo inicial (PI) e final (PF), ganho de peso médio diário (GMD) e consumo total de matéria seca (CMS) de animais CN e GN alimentados com 4 níveis de energia.

Parâmetros	PI kg	PF kg	GMD kg	CMS (kg/dia) (0-84 dias)
62% NDT	365	497	1,67	11,50
65% NDT	364	490	1,56	10,80
68% NDT	361	497	1,67	10,90
71% NDT	362	497	1,66	10,80
animais CN	407	533	1,67	-
animais GN	333	458	1,67	-

Nos trabalhos desenvolvidos por GALVÃO et al. (1991) e LUCCHIARI FILHO et al. (1981) foi verificado que o manejo dos animais permitiu o abate entre 24 e 30 meses de idade. Com o intuito de se reduzir a idade de abate de bovinos, para a produção do novilho precoce, foram realizados experimentos na Embrapa - Pecuária Sudeste, com o objetivo de se obter o peso ótimo de abate de animais dos 15 aos 18 meses de idade, baseando-se no desempenho em confinamento e nas características de carcaça (CRUZ et al., 1995 e 1996). As dietas

TABELA 8. *Composição das dietas experimentais dos confinamentos desenvolvidos na Embrapa - Pecuária Sudeste, na matéria natural*.*

<i>Ingredientes (%)</i>	<i>1994</i>	<i>1995</i>
<i>Silagem de milho com 0,5% uréia</i>	<i>69,8</i>	<i>-</i>
<i>Silagem de milho</i>	<i>-</i>	<i>69,9</i>
<i>Milho (grão moído)</i>	<i>20,2</i>	<i>16,1</i>
<i>Farelo de soja</i>	<i>4,2</i>	<i>6,5</i>
<i>Farelo de trigo</i>	<i>4,8</i>	<i>6,5</i>
<i>Calcário calcítico</i>	<i>0,5</i>	<i>0,4</i>
<i>Mistura mineral comercial</i>	<i>0,5</i>	<i>0,5</i>

** CRUZ et al. (1995, 1996).*

continham 13% de proteína bruta e 70% de nutrientes digestíveis totais e estão descritas na Tabela 8.

Nestes estudos utilizaram-se animais inteiros de diferentes grupos genéticos, tais como: Canchim (CA), Nelore (NE), ½ Canchim + ½ Nelore (CN), ½ Blonde D'Aquitaine + ½ Nelore (BN), ½ Limousin + ½ Nelore (LN) e ½ Piemontês + ½ Nelore (PN), com média de idade inicial de 11 a 15 meses. Foram avaliados o ganho de peso diário, a eficiência de conversão alimentar e as características de carcaça dos animais quando abatidos entre 15 e 18 meses de idade e peso vivo de 400, 440 e 480 kg, exceto para os animais Nelore, que foram abatidos com 380, 410 e 440 kg. As observações das arcadas dentárias mostraram que todos os animais foram abatidos com dentição de leite e se enquadravam dentro das características para peso e idade de novilho precoce.

As médias dos resultados obtidos, no período experimental, do desempenho dos animais em confinamento em 1994 estão descritas na Tabela 9.

TABELA 9. Desempenho dos animais em confinamento, durante o período experimental, de acordo com o peso de abate (ano de 1994).

Animais	Peso vivo de abate (kg)	Peso vivo de abate (@)	Idade (meses)	Dias de Confinamento	Média de ganho diário (kg)
½ Canchim + ½ Nelore					
	400	15,2	14,5	44	1,71a
	424	16,2	16,1	78	1,37a
	449	18,0	16,6	94	1,21a
½ Blonde D'Aquitaine + ½ Nelore					
	405	15,8	18,2	38	1,82 a
	439	17,2	18,6	61	1,69 a
	474	18,6	18,5	81	1,63 a
½ Limousin + ½ Nelore					
	402	15,8	16,6	36	1,63a
	443	17,6	17,8	51	1,85a,b
	478	19,1	19,3	88	1,60b
Canchim					
	406	-	14,8	33	1,82 a
	439	-	15,5	67	1,68 a
	458	-	16,4	84	1,64 a

a,b Médias seguidas de letras iguais na coluna, dentro de grupo genético, não diferem ($P > 0,05$)

Os resultados demonstraram que à medida que se aumentou o peso de abate houve redução significativa nas médias dos ganhos diários de peso vivo de 1,74, 1,65 e 1,50 kg/dia para os pesos de abate de 400, 440 e

480 kg, respectivamente. As médias dos ganhos diários dos animais CA, CN, BN e LN foram 1,71, 1,42, 1,68 e 1,70 kg/dia, respectivamente, sendo o ganho dos animais CN significativamente inferior ao dos demais. O consumo diário de alimentos, em base de matéria seca, durante o período experimental, permaneceu relativamente estável em torno de 10,2 kg/dia e, devido à redução de ganho de peso durante o período de confinamento, a eficiência de conversão alimentar tendeu a piorar conforme aumentou a idade de abate, sendo de 6,1, 6,4 e 7,0 kg de matéria seca por quilograma de ganho de peso vivo, respectivamente, para os pesos de abate de 400, 440 e 480 kg.

Na Tabela 10 estão apresentadas as conversões alimentares por período de confinamento, que demonstraram que os animais cruzados são altamente eficientes na conversão de alimentos em peso vivo, principalmente nos primeiros 87 dias de confinamento.

TABELA 10. Eficiência de conversão alimentar por período de confinamento (kg de matéria seca/kg ganho de peso vivo).

Grupo Genético	Período de Confinamento (dias)					
	0-31	31-59	59-74	74-87	87-108	108-129
Blonde D´Aquit. x Nelore	4,5	6,2	5,9	6,2	7,4	10,2
Limousin x Nelore	4,9	6,4	5,6	6,1	6,9	9,7
Canchim	5,9	5,6	5,5	6,6	9,1	10,8
Canchim x Nelore	4,7	6,2	6,3	7,2	10,8	10,6

A análise econômica revelou média de custo de produção total de R\$ 23,00 por arroba de carcaça produzida. Vários fatores influenciam na

economicidade do confinamento, tais como peso de abate, tipo de animal, raça e sexo. Neste experimento ficou evidenciado que, com o aumento do peso de abate, houve piora na conversão alimentar, devido à maior maturidade do animal e conseqüentemente elevação no custo de produção da arroba, uma vez que a alimentação pode ser responsável por até 70% do total dos custos.

Os resultados obtidos no confinamento realizado no ano de 1995 estão demonstrados na Tabela 11. Os resultados demonstraram não haver diferença significativa nas médias do ganho diário de peso vivo (1,47 kg/animal/dia) dos animais e do peso de abate. Porém, ocorreram diferenças quanto ao ganho diário de peso dos diferentes grupos genéticos, sendo os ganhos dos animais LN (1,70 kg/dia) significativamente superiores aos dos grupos BN, CN e PN (1,47, 1,52 e 1,55 kg/dia), respectivamente, e semelhantes entre si. Os animais NE obtiveram média de ganho de 1,10 kg/dia, inferior a todos os demais grupos genéticos.

A média de consumo de matéria seca da dieta foi de 8,86 kg/dia e a da conversão alimentar de 6,2 kg de matéria seca por quilograma de ganho de peso vivo, não havendo diferença significativa entre os pesos de abate. Os animais Nelore apresentaram eficiência de conversão alimentar inferior ($P < 0,01$) à dos demais grupos genéticos ($7,2 \times 6,0$).

Em ambos os experimentos, as carcaças dos animais cruzados variaram de 15,2 a 19,1 arrobas e dos animais Nelore, de 13,8 a 15,1 arrobas, dependendo do peso de abate.

TABELA 11. Desempenho dos animais em confinamento, durante o período experimental, de acordo com o peso de abate (ano de 1995).

<i>Animais</i>	<i>Peso vivo de abate (kg)</i>	<i>Peso vivo de abate (@)</i>	<i>Idade (meses)</i>	<i>Dias de Confinamento</i>	<i>Média de ganho diário (kg)</i>
<i>½ Blonde D´Aquitaine + ½ Nelore</i>					
	396	15,3	14,8	68,6	1,33
	437	17,4	15,2	86,3	1,45
	481	18,5	16,1	107,3	1,60
<i>½ Canchim + ½ Nelore</i>					
	408	15,1	14,5	72,3	1,56
	431	16,0	15,5	96,8	1,40
	478	18,1	15,9	109,7	1,60
<i>½ Limousin + ½ Nelore</i>					
	408	15,3	15,3	56,0	1,77
	438	16,7	16,2	79,3	1,76
	484	18,8	17,4	115,5	1,56
<i>½ Piemontês + ½ Nelore</i>					
	404	15,7	18,3	84,0	1,57
	436	16,9	18,3	109,7	1,58
	471	18,6	18,1	133,0	1,50
<i>Nelore</i>					
	377	13,8	16,0	133,0	1,10
	377	14,3	16,7	140,0	1,07
	403	15,1	16,8	147,0	1,15

CONCLUSÃO

Os resultados alcançados demonstraram ser possível produzir animais com as características de "novilho precoce", a partir de machos não castrados, para abate entre os 15 e 18 meses de idade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUALPEC97. Anuário da pecuária brasileira. São Paulo: FNP, 1997. 329p.

*CRUZ, G.M.; ESTEVES, S.N.; TULLIO, R.R. Níveis de energia na dieta de bovinos em confinamento. I. Ganho de peso e características da carcaça. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994, Maringá, PR. **Anais...** Maringá: SBZ, 1994. p. 694.*

*CRUZ, G.M.; TULLIO, R.R.; ESTEVES, S.N.; ALENCAR, M.M. de; CORRÊA, L.A. Desempenho em confinamento e características da carcaça de machos cruzados abatidos com diferentes pesos, para produção do bovino jovem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. v.1, p. 203-205.*

*CRUZ, G.M.; TULLIO, R.R.; ESTEVES, S.N.; ALENCAR, M.M. de; CORRÊA, L.A. Peso ótimo de abate de machos cruzados para produção do bovino jovem. I. Desempenho em confinamento e características da carcaça. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília, DF. **Anais...** Brasília: SBZ, 1995. p. 223-225.*

ESTEVEES, S.N.; CRUZ, G.M.; TULLIO, R.R.; FREITAS, A.R. Milho ou sorgo na alimentação de bovinos inteiros da raça Canchim e ½ Canchim + ½ Nelore em confinamento. I. Ganho de peso e características da carcaça. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro, RJ. **Anais...** Rio de Janeiro: SBZ, 1993. p. 437.

GALVÃO, J.G.; FONTES, C.A.A.; PIRES, C.C.; QUEIROZ, A.C. de; PAULINO, M.F. Ganho de peso, consumo e conversão alimentar em bovinos não-castrados, de três grupos raciais, abatidos em diferentes estágios de maturidade (Estudo I). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Vicoça, MG, v.20, n.5, p.494-501, 1991a.

LUCCHIARI FILHO, A.; BOIN, C.; CESAR, S.M.; CORTE, O.O. Estudo comparativo das características de carcaças de tourinhos Nelore, meio sangue Marchigiana-Nelore e meio-sangue Chianina-Nelore. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.38, n.1, p.9-17, 1981.

PREÇOS AGRÍCOLAS. Caderno de estatística. Piracicaba: ESALQ - DESR, v.3, n.128, 1997. 44p.

AVALIAÇÃO QUALITATIVA E QUANTITATIVA DA CARÇA DE BOVINO

Geraldo Maria da Cruz¹

INTRODUÇÃO

A classificação e a padronização das carcaças são de grande importância para comercialização mais eficiente e constituem também medidas de ordem prática. Pode-se observar mudanças nos tipos de animais, na conformação dos animais, visando maior produção de carne, e também nos sistemas de produção, com vistas ao mercado consumidor moderno.

Tradicionalmente, a comercialização de gado para abate é feita levando-se em conta o peso vivo ou o peso da carcaça, desprezando-se as diferenças de rendimentos de corte e de qualidade. É imprescindível avaliar essas diferenças quando se deseja a melhoria nos índices de eficiência produtiva.

Ainda não possuímos um sistema de classificação de carcaças bovinas, em uso na maioria dos matadouros e frigoríficos brasileiros. Em 1978, foi proposto um sistema de classificação e tipificação de carcaças em Portaria do Ministério da Agricultura. O sistema BRASIL proposto para classificação de carcaças nos frigoríficos brasileiros se encontra na Tabela 1. Este sistema possui semelhanças com os sistemas JUNTA da

¹ Pesquisador do Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste - CPPSE, Caixa Postal 339, CEP: 13560-970, São Carlos, SP. E-mail: geraldo@cnpse.embrapa.br

Argentina e VACUNO do Chile.

A produção de carcaças de boa qualidade depende de vários fatores, dentre os quais podemos citar:

- manejo adequado na fase de produção, que influenciará a idade de abate, grau de acabamento, peso da carcaça, etc.;*
- sexo do animal e sua interação com a idade;*
- manejo imediatamente antes do abate, que terá influência sobre as reservas de glicogênio, aspectos sanitários, grau de estresse, etc.;*
- manejo de abate;*
- tecnologia empregada no preparo e armazenamento da carcaça, incluindo os efeitos do resfriamento, maturação, eletro-estimulação, injeções a base de cálcio, etc.*

TABELA 1. Sistema brasileiro de classificação e tipificação de carcaças

Tipo	Maturidade	Sexo	Conformação	Acabamento	Peso(kg)
B	J	M, C, F	C, Sc, Re	2, 3 e 4	M > 210 F > 180
R	I	C, F	C, Sc, Re, Sr	2, 3 e 4	M > 220 F > 210
A	J, I	M, C, F	C, Sc, Re, Sr	S/R	F > 210
S	A	C, F	C, Sc, Re, Sr	S/R	M > 225 F > 180
I	A	M, C, F	C, Sc, Re, Sr	S/R	S/R
L	A	M, C, F	S/R	S/R	S/R

Maturidade

J - Jovem - bovino macho castrado ou não e fêmea apresentando no máximo as pinças e os primeiros médios da segunda dentição, sem queda dos segundos dentes médios e com peso mínimo de 210 kg de carcaça para o macho e 180 kg para a fêmea.

I - Intermediário - bovino macho castrado e fêmea, com evolução dentária incompleta, com mais de 4 e até 6 dentes incisivos definitivos, sem queda dos cantos da primeira dentição, com peso mínimo de 220 kg para o macho e 180 kg para fêmea.

A - Adulto - bovino macho castrado e fêmea, com mais de 6 dentes incisivos da segunda dentição, com peso mínimo de 225 kg de carcaça para o macho e 180 kg para fêmea.

T - Touro, touruno e carreiro - Touro = bovino macho, adulto, inteiro, considerado a partir da queda da primeira dentição. Touruno = bovino macho, adulto, castrado tardiamente e que apresenta características sexuais secundárias do macho. Carreiro = bovino macho, adulto, castrado, também conhecido como boi de carro ou manso.

Sexo**M - Macho Inteiro****C - Macho castrado****F - Fêmea****Conformação****C - Convexa Sc - Subconvexa Re - Retilínia Sr - sub-retilínea Co - Côncava****S/R = sem restrição.****Acabamento****1 - Magra - gordura ausente****2 - Gordura escassa - 1 a 3 mm de espessura****3 - Gordura mediana - > 3 até 6 mm de espessura****4 - Gordura uniforme - > 6 até 10 mm de espessura****5 - Gordura excessiva - > 10 mm de espessura****S/R = sem restrição.**

MANEJO DO ANIMAL ANTES DO ABATE

O transporte do animal deve ser o mais rápido possível, tomando-se cuidado para evitar traumatismos, que geralmente são causados pelo modo de dirigir, excesso de animais e falta de piso (cama) adequado na carreta.

Os bovinos devem descansar e ficar em jejum antes do abate. Por regulamentação federal, o tempo de descanso é de 24 horas, podendo ser reduzido para o mínimo de 6 horas quando o período de transporte é menor do que 2 horas. O descanso visa restaurar as reservas de glicogênio nos músculos, após o transporte. O jejum é realizado com dieta hídrica, isto é, os currais de descanso e jejum dos abatedouros devem possuir bebedouros com água potável. Existem algumas razões para a utilização de jejum com fornecimento apenas de água. Podemos citar as seguintes:

- o jejum provoca o esvaziamento parcial do trato gastrointestinal, que reduz a migração de microrganismos para os tecidos comestíveis e facilita a remoção das vísceras;*
- existe também a alegação de que o animal sangraria melhor, porém não há comprovação científica.*

Deve-se evitar causar qualquer tipo de estresse ao animal neste período, já que nestes casos pode ocorrer carne enegrecida ("dark-cuts") e, ou, carne com pH alto (pH ³ 6).

INSENSIBILIZAÇÃO

O abate propriamente dito se inicia com a insensibilização do bovino, que é realizada com pistola de dardo cativo. Ainda é comum nos

abatedouros menores o uso da marreta para insensibilizar o animal. Este procedimento visa reduzir o sofrimento e o estresse do animal e também facilitar a sangria.

SANGRIA

Deve ser feita o mais rapidamente possível, logo após a insensibilização do animal. Estima-se que a sangria consegue extrair apenas 50% do volume total do sangue do bovino, ficando o restante nos órgãos vitais. A sangria é feita com o animal dependurado por uma das patas traseiras. Posteriormente, os animais, já sangrados e dependurados na linha de matança, passam por várias etapas até se obterem as carcaças.

CARÇAÇA

A Carcaça foi definida na publicação “Padronização de cortes de carne bovina”, pela Portaria nº 5, de 08-11-88, da Divisão de Inspeção de Produtos de Origem Animal do Ministério da Agricultura, como sendo o bovino abatido, sangrado, esfolado, eviscerado, desprovido de cabeça, patas, rabada, glândula mamária (na fêmea), verga (exceto suas raízes) e testículos (no macho). Após sua divisão em meias-carcaças, retiram-se ainda os rins, gordura peri-renal e inguinal, “ferida de sangria”, medula espinhal, diafragma e seus pilares. A cabeça é separada da carcaça entre o osso occipital e a primeira vértebra cervical. As patas dianteiras são seccionadas à altura da articulação carpo-metacarpiana e as traseiras, da tarso-metatarsiana.

Neste ponto na linha de abate (após o “toilette”), geralmente as meias-carcaças (direita e esquerda) são pesadas (peso de carcaça quente) e em seguida são lavadas com jatos fortes (ducha) de água fria para retirar sangue aderido externamente e melhorar a higiene do produto final.

Durante todo o processo de abate, e mesmo antes dele, nos currais de espera, são realizadas inspeções para assegurar que o produto final (carne) esteja em boas condições para o consumo humano.

Logo após a lavagem, as meias-carcaças são encaminhadas para descanso na câmara-fria por um período de 24 a 48 horas. Aí então ocorre a divisão em quartos de carcaça, para serem enviados aos retalhistas (açougues, supermercados), e, dependendo do frigorífico, são divididos em cortes específicos e embalados de acordo com exigência (legislação) local.

AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DA CARÇAÇA

A avaliação quantitativa da carcaça inclui grande número de medições objetivas. As mais comuns são:

- 1. rendimento de carcaça*
- 2. rendimento de cortes básicos*
- 3. rendimento de cortes comerciais*
- 4. proporção de músculo, tecido adiposo e ossos (composição física)*
- 5. proporção de água, proteína, gordura e cinzas (composição química)*
- 6. medição de espessura de gordura externa e área do olho de lombo.*

Rendimento da Carcaça

É calculado dividindo o peso de carcaça pelo peso vivo, antes do abate, geralmente expresso em percentagem.

As fontes de variação de resultados obtidos mais comuns são o uso do peso de carcaça quente ou resfriada e o peso vivo obtido com ou sem jejum prévio. O resfriamento da carcaça por 24-48 h causa uma “quebra” de 1 a 4% no peso da carcaça (média de 2%). O jejum de 16 h (água e alimentos) que geralmente é feito em condições experimentais pode levar à redução de mais de 20 kg para um animal de 500 kg de peso vivo.

O peso da carcaça é a soma dos pesos da meia-carcaça esquerda e direita. A meia-carcaça resulta do corte longitudinal da carcaça, abrangendo a sínfise isquiopubiana, a coluna vertebral e o externo.

Rendimento de cortes básicos

Resulta da subdivisão da meia-carcaça nos cortes primários traseiro e dianteiro, mediante incisão entre a 5ª e a 6ª costelas.

O quarto dianteiro corresponde à porção anterior (cranial) da meia-carcaça e o quarto traseiro, à posterior (caudal).

Rendimento de cortes comerciais

No intuito de oferecer melhor visão de conjunto, pode-se observar na Figura 1 uma chave contendo os cortes de carnes comerciais de bovinos a partir dos quartos.

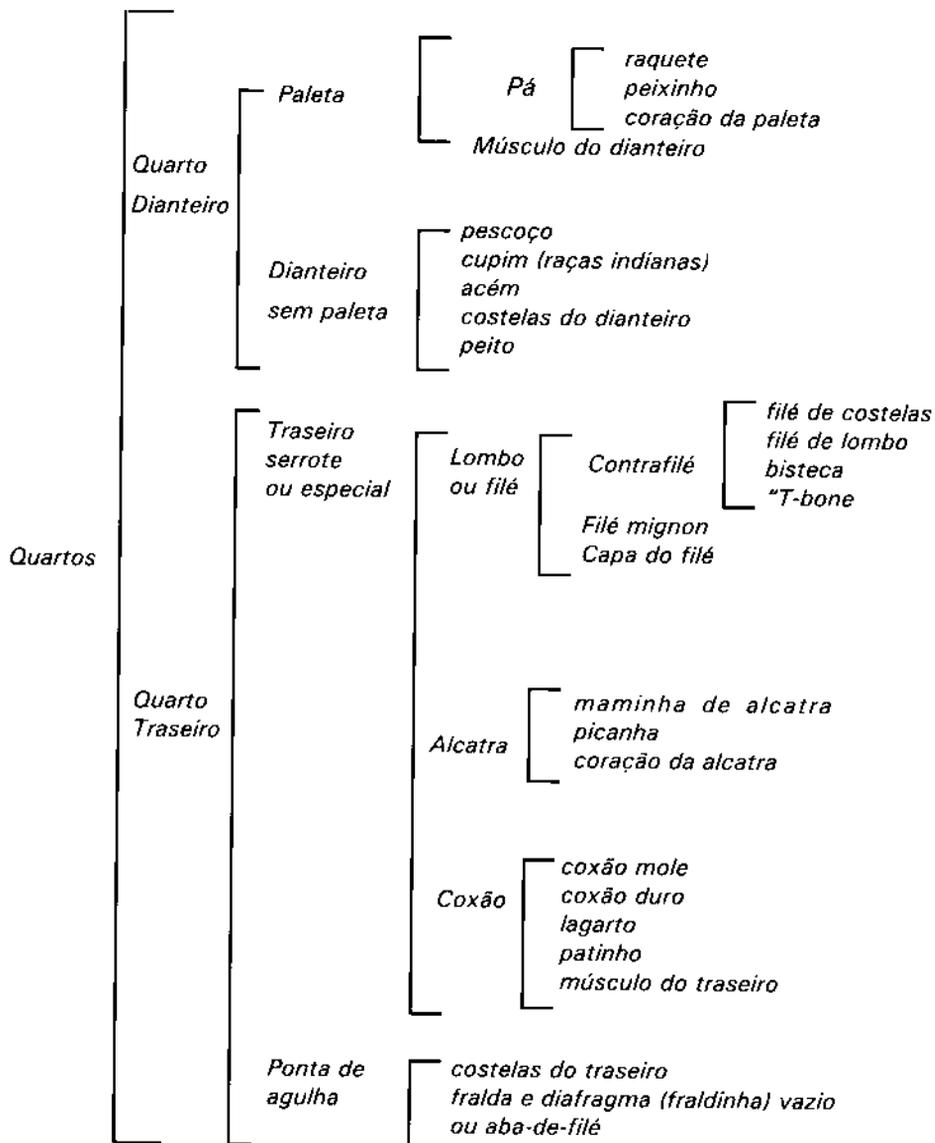
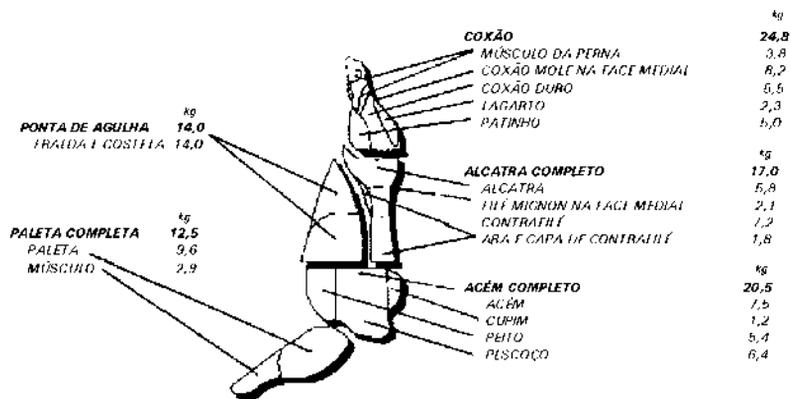


Figura 1. Chave dos cortes de carnes de bovinos

Na Figura 2 pode-se observar o aproveitamento do boi gordo no frigorífico, incluindo-se aí o rendimento de carcaça, de cortes básicos e comerciais e também as perdas e subprodutos obtidos.



(468 kg Peso Vivo)

1- RESUMO	%	kg	2-MEIA CARÇAÇA ***		
1- PERDAS*	21,00	98,28	kg		
2 - CARÇAÇA QUENTE**	54,50	255,06	TRASEIRO ESPECIAL	60,0	
3- SUBPRODUTOS	13,90	65,05	DIANTEIRO	47,5	
4- MIÚDOS E GLÂNDULAS	2,80	13,10	PONTA DE AGULHA	17,5	
5- PRODUTO PARA GRAXARIA	6,20	29,00	TOTAL	125,0	
6- CARNE INDUSTRIAL	1,60	7,51	5- GRAXARIA		
TOTAL	100,00	468,00			
3- SUBPRODUTOS	kg	4-MIÚDOS E GLÂNDULAS	kg		
Couro	33,0	Fígado	5,00	F. de sangue	2,00
Bucho alvejado	4,50	Coração	1,40	F. carne e ossos	11,00
Buchinho	2,00	Língua	1,29	Sebo	16,00
Canelinha	0,90	Rabo	1,40	TOTAL	29,00
Nervo ABC	0,90	Miolo	0,40	6-CARNE INDUSTRIAL	
Casco e Chifre	1,10	Rins	0,75	kg	
Mucosa de tripa	1,40	Pulmões	2,40	Carne de Cabeça	2,60
Bilis	0,40	Pâncreas	0,37	Sangria	1,80
Medula	0,20	Tireóide	0,03	Fraldinha	1,20
Crina	0,04	Adrenais	0,03	Lombinho e Outras	1,91
Bexiga	1 unidade	Hipófise	0,02	TOTAL	7,51
Tripas	1 unidade				
TOTAL	65,05	TOTAL	13,1		

* Perdas = 7% no transporte + 3% nos currais do frigorífico + 9,5% após abate + 1,5% na sala de matança

** Carçaça Quente perde 2% por evaporação da umidade.

*** Traseiro Especial = Coxão + Alcatra Completa (3 kg retalhos + 4,7 kg gordura + 10,5 kg ossos)

- Dianteiro - Acém Completo + Paleta Completa (1,6 kg retalhos + 3,9 kg gordura + 9 kg ossos)

- Ponta de agulha (0,7 kg gordura + 2,8 kg ossos)

Figura 2. APROVEITAMENTO DO BOI GORDO NO FRIGORÍFICO

Separação física da carcaça

É a maneira de se obter o resultado exato das porcentagens de gordura, músculo e ossos da carcaça. É um processo muito trabalhoso e “danifica” toda a carcaça. É realizado em nível experimental quando se deseja demonstrar diferenças quanto a níveis nutricionais, de manejo, sexo, raça, idade, aplicação de hormônios, etc. Pode ser realizado em apenas uma parte da carcaça, como por exemplo a seção da 9ª à 11ª costela (seção Hankins & Howe) e correlacionar os dados por equações com a carcaça inteira.

Composição química corporal e da carcaça

Com a análise química (matéria seca, proteína, extrato etéreo e cinzas) das partes da carcaça obtidas pela separação física, citadas no item anterior, ou por meio de análises de amostras de vísceras, órgãos, couro, sangue, etc. e amostras representativas de todas as partes da carcaça, pode-se determinar precisamente diferenças entre níveis nutricionais, sexo, raça, idade, grau de terminação, diferenças quanto a aplicação de hormônios, etc. Além de muito cara é de difícil operacionalização, já que exige grande número de amostras e análises, sendo muito trabalhosa. É um dos métodos utilizados na determinação de exigências nutricionais.

Medições de espessura de gordura externa e área de olho de lombo

O rendimento de carcaça nem sempre dá boa idéia do rendimento de carne do animal. O rendimento de carne depende muito do teor de gordura da carcaça.

Existem formas de prever o rendimento de carne aproveitável da carcaça. Nos Estados Unidos, a carcaça bovina, além de ser avaliada qualitativamente, é ainda avaliada quantitativamente, recebendo o índice de grau de rendimento ou "yield grade". Este índice varia de 1 a 5. Quanto menor o valor, maior o rendimento de carne aproveitável.

Este índice estima o rendimento de carne desossada e sem excesso de gordura (aparada), nos quatro grandes cortes comerciais americanos (Round, Loin, Rib e Chuck). Compreende 75% da carne e 90% do valor monetário.

Os parâmetros necessários para determinar o grau de rendimento são:

- área do olho do lombo

Medida na seção transversal do Longissimus dorsi (contrafilé), entre a 12ª e a 13ª costela. O corte usual no Brasil é feito entre a 5ª e a 6ª costelas, desta maneira há necessidade de partir o contrafilé para medir a área do mesmo.

- Espessura de gordura

Espessura de gordura externa (subcutânea), que reveste o contrafilé, tomada perpendicularmente ao músculo a $\frac{3}{4}$ do comprimento da seção, a partir da coluna vertebral.

- peso de carcaça quente

É a soma dos pesos das meias-carcaças, já mencionado anteriormente.

- percentagem de gordura interna

Nos EUA, ao contrário do Brasil, a gordura peri-renal, pélvica e inguinal não é removida da carcaça, fazendo parte do seu peso e contribuindo negativamente para o rendimento de desossa. Nos frigoríficos americanos, a determinação deste parâmetro é feito subjetivamente, por meio da avaliação visual.

A fórmula para o cálculo do grau de rendimento (GR) de carne aproveitável ou “yield grade” é a seguinte:

$$GR = 2,5 + \text{espessura de gordura, em cm} + 0,2 (\% \text{ gordura inteira}) + 0,0083 (\text{peso de carcaça quente, em kg}) - 0,0512 (\text{área do olho do lombo, em cm}^2).$$

Resfriamento da carcaça

É realizado para evitar multiplicação de microrganismos e inibir autólise enzimática da estrutura miofibrilar. O frio é considerado adequado para a conservação da carne quando a temperatura interna do coxão cair a 15°C em 24 horas. O abaixamento muito rápido da temperatura pode causar um problema sério na qualidade da carne, que é o “encurtamento pelo frio”, tradução do termo em inglês “cold shortening”. Com a contração do sarcômero, a carne fica mais dura. Isto ocorre porque o relaxamento do sarcômero é que exige energia (ATP).

Para evitar o “cold shortening”, a temperatura do músculo não deve cair abaixo de 10°C, antes do pH cair a 6,2. Isto equivale a dizer que a temperatura interna do músculo não deve ser inferior a 10°C em menos de 10 horas, após o abate. A espessura de gordura externa irá influenciar positivamente no processo, já que é um excelente isolante térmico.

AVALIAÇÃO QUALITATIVA DA CARÇA

Alguns aspectos qualitativos que devem ser considerados:

- 1. Atratividade*
 - a) cor do músculo*
 - b) cor da gordura*
 - c) textura e firmeza*
- 2. Marmorização ou marmoreio*
- 3. Maturidade*
- 4. Qualidades degustativas*

Cor da carne

É influenciada pelo pH, maturidade e sexo, entre outros fatores. O pH do músculo ao abate está em torno de 6,8 e em condições ideais deve cair para 5,5, estando intimamente relacionado com o teor de glicogênio no músculo. Carne com pH de 5,6 possui cor vermelha brilhante, enquanto que carne com pH 6 ou acima possui cor escura, devido a maior atividade enzimática, maior retenção de água e menor penetração de oxigênio.

A concentração de mioglobina é maior nos animais mais velhos, sendo a razão do vermelho mais intenso observado nas carcaças destes animais.

Animais não-castrados tendem a ter carne mais escura, devido ao estresse mais intenso sofrido por este grupo de animais em relação aos castrados.

Cor da gordura

Nos EUA e na Europa, os consumidores exigem carne com capa de gordura branca, já que estão acostumados com animais alimentados com grãos.

No Brasil é comum a presença da gordura amarela, que é o resultado da deposição de caroteno que ocorre com alimentação dos animais com grande quantidade de forragem verde. Pode também ser influenciado pela raça (Jersey, Guernsey e mestiços tem gordura amarela). A carne de búfalo possui gordura branca. Esta espécie é muito eficiente para desdobrar o caroteno em vitamina A.

Textura e Firmeza

A Textura grosseira está associada com tecido conjuntivo, que aumenta com a idade, tanto em quantidade quanto em complexidade (menor solubilidade). Machos não-castrados, após certa idade, têm maior quantidade de tecido conjuntivo de baixa solubilidade.

A Firmeza está associada com gordura em carne refrigerada e também com o pH. Com pH alto ocorre maior retenção de água e desta

maneira maior firmeza. Com pH muito baixo, ocorre solubilização de proteínas (desnaturação), podendo a carne perder líquido.

Marmorização ou marmoreio

É a gordura intramuscular observada num corte transversal do músculo *Longissimus dorsi*, geralmente feito na altura da 12ª costela. A deposição desta fração de gordura nos tecidos ocorre tardiamente em relação à gordura subcutânea, dependendo então da precocidade de acabamento (terminação) de cada raça.

A marmorização afeta o aroma, o sabor e a suculência da carne e não influencia marcadamente a maciez, como se supunha anteriormente.

Maturidade ou idade do animal

Pode ser considerado como sendo o fator isolado que tem maior influência sobre a maciez da carne. Deve merecer atenção especial, já que a baixa idade de abate está ligada à maior produtividade do rebanho. Dentre alguns indicadores de maturidade podemos citar: ossificação das cartilagens, forma e cor das costelas, mudas dentárias e cor do músculo.

Qualidades degustativas (maciez, suculência, sabor e aroma)

A maciez é influenciada por idade, sexo, raça, nutrição e pH da carne. A carne de animal jovem é mais macia. Animais não-castrados têm carne mais dura, quando abatidos após 2 a 2,5 anos. Até 18 a 20 meses não se observa diferença de maciez entre animais castrados e não-

castrados, abatidos com igual teor de gordura. Machos jovens podem ter carne mais dura devido ao "encurtamento pelo frio", isto é, pelo resfriamento muito rápido na câmara fria e menor espessura de gordura externa.

A maciez é o fator mais importante na avaliação sensorial. A sua medição pode ser realizada subjetivamente por um painel sensorial ou objetivamente por meio da força de cisalhamento, com o aparelho Warner Bratzler. Para a medição, a carne do músculo Longissimus dorsi é assada a 71°C e resfriada por 12 a 24 h (mínimo de 4 h à temperatura ambiente). Então mede-se a força de cisalhamento. O valor considerado limite máximo para a carne macia é de 5 kg de força de corte ou cisalhamento do contrafilé.

O efeito de raça sobre a maciez da carne pode ser facilmente demonstrado com a comparação de zebuínos e taurinos. Os zebuínos tendem a ter carne mais dura, em razão da maior concentração da enzima calpastatina, que inibe a ação da enzima calpaina, que atua na maturação da carne. O efeito do nível nutricional sobre a maciez da carne é indireto, já que este influencia o teor de gordura da carne e a quantidade de gordura externa, podendo ter efeito sobre a velocidade de resfriamento da carcaça, além de possuir o efeito de "diluir" os tecidos conjuntivos. A carne é mais dura quando o pH está em torno de 6,0.

A suculência é uma qualidade degustativa da carne, que é mais afetada pelo teor de gordura intrínseca do que pelo conteúdo de água. Pequena quantidade de gordura é suficiente para estimular a salivação, o que dá a sensação de suculência.

O sabor e o aroma se confundem e se complementam, sendo muito influenciados pelo modo de preparo da carne e pelos temperos. A carne com pH alto, que retém muita água, tem sabor menos pronunciado. Carne fresca tem ligeiro odor de ácido lático. A idade do animal tem influência sobre o sabor da carne. Este torna-se mais pronunciado à medida que a idade do animal aumenta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mudança do sistema arcaico que ainda predomina na comercialização de bovinos, para um sistema moderno, que possua classificação e, ou tipificação da carcaça, significará garantia de preços justos e também incentivo ao desenvolvimento do setor. A classificação possibilita também oferecer ao consumidor final cortes de carne desejados a preços compatíveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUALPEC 96. Anuário Estatístico da Pecuária de Corte. São Paulo: FNP, 1996. 311p.

*FELÍCIO, P.E. Maciez da carne, fator de competitividade. **DBO Rural**, São Paulo, SP, v.13, n.174, p.88-91, 1995.*

*LUCHIARI FILHO, A. A importância da classificação das carcaças bovinas. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE NOVILHO PRECOCE, 1995, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: CATI, 1995. p. 125-128.*

*SAINZ, R.D. **Primeiro curso sobre produção, qualidade e comercialização de carnes.** Ribeirão Preto: USP, 1996.*

SAINZ, R.D. Qualidade das carcaças e da carne ovina, caprina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 1996. Fortaleza. Anais... Fortaleza: SBZ, 1996. p.3-14.

SAINZ, R.D. Qualidade das carcaças e da carne ovina, caprina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 1996. Fortaleza. Anais... Fortaleza: SBZ, 1996. 3-14.