

MICROMINERAIS DAS CARNES DE BOVINOS NELORE E F₁ SINDI X NELORE AOS 36 E 48 MESES DE IDADE

André Mantegazza Camargo¹; Victor Cruz Rodrigues²; Kely Cristina Bastos Teixeira Ramos¹; Érika Cristina Dias de Oliveira²

¹Faculdade de Imperatriz – FACIMP/Zootecnia – Av. Prudente de Moraes, s/n – CEP: 65900-000, Imperatriz/MA. andremantegazza@gmail.com; kcbtr@yahoo.com.br

²Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ/Departamento de Reprodução e Avaliação Animal/ Instituto de Zootecnia - Rod. BR-465, km47 – CEP 23890-000, Seropédica/ RJ. victor@ufrj.br; erikacdo@hotmail.com

Resumo – O objetivo deste estudo foi avaliar a composição mineral das carnes bovinos de diferentes grupos genéticos com idades distintas. As amostras foram obtidas de dezesseis bovinos castrados Nelore e F₁ Sindi x Nelore com 36 e 48 meses de idade. Os animais foram terminados em confinamento na UFRuralRJ, receberam a mesma dieta e apresentaram pesos médios de 318,8 (±17,8) kg e 460,0 (±10,1) kg no início do período experimental e abate, respectivamente. Após o resfriamento da carcaça, foi coletada uma porção do músculo *Longissimus dorsi* entre a 12^a e 13^a costelas para análise da composição mineral. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 2 com dois grupos genéticos (Nelore e F₁ Sindi x Nelore) e duas idades (36 e 48 meses). Não foi verificada influência da idade e grupo genético nos conteúdos de minerais das carnes dos animais avaliados. Considerando estas condições experimentais, conclui-se que bovinos Nelore e F₁ Sindi x Nelore com 36 ou 48 meses de idade produzem carnes com teores semelhantes de microminerais.

Palavras-chave: cobre, ferro, manganês, zinco

Área do Conhecimento: V - Ciências Agrárias

Introdução

A pecuária de corte brasileira vem se destacando como um dos principais setores do agronegócio nacional. Desta forma, tem ocorrido um aumento na demanda por carne bovina de qualidade e com isso, o aparecimento de mercados consumidores cada vez mais interessados por fatores relacionados à saúde.

Entretanto, há alguns anos, devido à falta de qualidade ofertada ao consumidor brasileiro, o consumo de carne bovina vem perdendo espaço para as carnes de aves e suínos. A melhoria da qualidade da carne bovina passa pela redução da idade de abate dos animais e o manejo. Para isso, pode-se explorar o vigor híbrido dos cruzamentos, obtendo, dessa forma, animais com maior velocidade de crescimento, chegando mais cedo ao abate (RESTLE et al., 1995).

Neste contexto, animais zebuínos como os da raça Sindi vêm ganhando força na pecuária nacional. Isto se deve ao fato de sua utilização em cruzamentos e devido à rusticidade e ao elevado grau de adaptação às condições brasileiras. Entretanto, tornam-se necessários maiores estudos para determinar não somente o desempenho e a qualidade da carcaça, bem como a qualidade de sua carne.

A carne é considerada um alimento de elevado valor biológico, sendo constituída de elementos vitais ao desenvolvimento e manutenção do

organismo. Segundo Luchiari Filho (2000) a carne bovina é um alimento imprescindível, em quantidades adequadas, na composição de uma dieta balanceada por ser fonte preciosa de proteínas, vitaminas e minerais como o ferro e zinco, entre outros. Este alimento atende às exigências nutricionais de crianças, jovens, adultos e idosos.

Os minerais constituem um grupo de elementos largamente distribuídos na natureza e que exercem papel fundamental em diversas funções e setores do organismo humano. Estes elementos integram o corpo sob forma sólida, através da rigidez do esqueleto e dos dentes, assim como dos tecidos moles e os músculos, atuando ainda como co-fatores em diversos processos enzimáticos, e sob forma de sais solúveis nos líquidos orgânicos, agindo como eletrólitos, proporcionando a acidez e a alcalinidade necessárias. São, portanto, essenciais à manutenção de várias funções de grande importância fisiológica como na contratilidade muscular, na função dos nervos, na coagulação sanguínea, nos processos digestivos, no equilíbrio ácido-básico, no transporte de oxigênio, entre outros (FRANCO, 2004).

Dentre os diversos minerais presentes na carne bovina, destacam-se o ferro e o zinco. De acordo com Luchiari Filho (2000), o ferro é importante na formação da hemoglobina sendo fundamental para o transporte de oxigênio para as células. O zinco,

por sua vez, é primordial na síntese de DNA e age como co-fator nos processos metabólicos. O cobre está estreitamente associado ao metabolismo do ferro na formação da hemoglobina e é encontrado em todos os tecidos orgânicos em pequenas quantidades. Já o manganês é essencial para a atividade de enzimas, na reprodução e para o funcionamento do sistema nervoso central.

Desta forma, frente aos pontos destacados, objetivou-se com este estudo, avaliar os microminerais presentes nas carnes de novilhos Nelore e F₁ Sindi x Nelore em duas idades diferentes e as contribuições que estes alimentos podem trazer para seus consumidores.

Material e Métodos

A terminação dos animais foi realizada no confinamento da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Zootecnia, localizado no município de Seropédica, Estado do Rio de Janeiro, no período de janeiro a setembro de 2001. As coordenadas geográficas do local do experimento são 22°45' de latitude sul e 43°41' de longitude oeste, estando a uma altitude de 33 metros, cujo clima é tropical. A temperatura média mensal variou de 20,5°C a 28,1°C. A distribuição anual da precipitação apresenta uma estação chuvosa no verão, quando são comuns os temporais, e uma estação seca no inverno, quando ocorrem chuvas finas no litoral. A média de precipitação ocorrida durante o experimento variou de 15,3 mm a 135,4 mm por mês.

As avaliações foram obtidas das carnes de 16 novilhos de dois grupos genéticos, provenientes do rebanho do Instituto de Zootecnia da UFRJ, sendo oito bovinos Nelore e oito bovinos F₁ Sindi x Nelore. Todos os animais eram castrados e foram divididos em dois grupos de acordo com a dentição, três e cinco dentes definitivos, em torno de 28 e 40 meses, respectivamente. Na ocasião do abate os animais apresentaram maturidade cronológica de quatro e seis dentes definitivos, correspondendo a aproximadamente 36 e 48 meses.

Os dois grupos genéticos foram confinados em duas baias coletivas de 160 m² cada, equivalente a uma lotação de 1 animal para cada 20 m². A instalação de confinamento utilizada apresentava piso de lajota de pedras rejuntadas com concreto e cobertura meia-água de telha de amianto para proteção dos cochos e dos animais. Os bebedouros mediam 2 metros de comprimento e localizavam-se na divisória entre as duas baias. Os animais iniciaram o período experimental com 318,8 (±17,8) kg e foram abatidos com peso médio após jejum de dezoito horas de 460,0 (±10,1) kg.

A dieta fornecida (Tabela 1) para os dois grupos genéticos foi semelhante e oferecida à vontade, uma vez por dia. Continha 34,34% de

matéria seca, 12,54% de proteína bruta, 57,61% de fibra em detergente neutro e 2405,5 kcal de energia metabolizável. A relação volumoso:concentrado com base na matéria seca foi de 52:48.

Tabela 1. Composição da dieta fornecida durante o período experimental.

Ingredientes	% da Matéria Seca
Capim-elefante	22,90
Resíduo de cervejaria	59,50
Raspa de mandioca	11,40
Cama de frango	6,00
Mistura mineral	0,20
TOTAL	100,00

Composição da mistura mineral por quilograma do produto: 75g P, 126g Ca, 160g Na, 240g Cl, 20g S, 15mg Mg, 4000mg Zn, 1800mg Cu, 1500mg Fe, 1400mg Mn, 150mg Co, 120mg I, 15mg Se, 750mg F.

O alimento fornecido era pesado diariamente de acordo com a formulação proposta e misturado no cocho com auxílio de um forcado. A dieta era fornecida as 7:00 horas e remexida as 15:30 horas. O sal mineral foi misturado ao concentrado, além de ter sido fornecido em cocho separado à vontade. Durante o período experimental, as fezes acumuladas foram removidas semanalmente para que fosse mantida a higiene das baias e dos animais.

Os animais foram abatidos no abatedouro do campus da UFRuralRJ. O abate foi realizado pelo processo tradicional, com insensibilização mecânica. Imediatamente após a insensibilização foi realizada a sangria mediante um corte sagital da barbela, ruptura da musculatura e secção dos grandes vasos do pescoço. Em seguida, foi realizada a esfola aérea (retirada do couro com o animal suspenso de cabeça para baixo), serramento do esterno e a evisceração. Terminada a evisceração, as carcaças foram divididas com serra elétrica ao longo da coluna vertebral, restando duas meias carcaças.

As carcaças foram resfriadas por um período de 24 horas a uma temperatura média de 1°C. Após o resfriamento da carcaça, foi retirada uma amostra do músculo *Longissimus dorsi* compreendido entre a 12^a e 13^a costelas, separando-se um bife de 2,5 cm de espessura para a determinação da composição mineral da carne. Essas amostras foram congeladas para posterior análise química. Para realização das análises, foram descongeladas lentamente e retirados nervos, gordura separável com tecido conjuntivo, ficando apenas a carne magra. Em seguida, foi retirada uma porção de cada bife e triturada em processador comercial. Foram feitas duas repetições de cada amostra para a determinação da composição mineral.

Os minerais ferro, cobre, manganês e zinco foram obtidos pelo espectrofotometria de absorção atômica. (MALAVOLTA et al., 1989; DEFELIPO & RIBEIRO, 1981).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 2, com dois grupos genéticos (Nelore e F₁ Sindi x Nelore) e duas idades (36 e 48 meses), utilizando-se o seguinte modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + GG_i + ID_j + (GG*ID)_{ij} + \epsilon_{ij}$$

onde: Y_{ijk} = observação do k-ésimo animal, do grupo genético j e na idade i; μ = constante inerente a cada observação (média geral); GG_i = efeito do j-ésimo grupo genético, sendo 1-Nelore e 2-F₁ Sindi x Nelore; ID_j = efeito da i-ésima idade, sendo 1-36 meses e 2-48 meses; GG*ID = interação simples entre o j-ésimo grupo genético e i-ésima idade; ϵ_{ij} = erro aleatório.

A análise das informações foi realizada utilizando-se os procedimentos disponíveis no pacote estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000), sendo aplicado o teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados

Nas Tabelas 2 e 3 estão apresentados os teores de microminerais presentes nas carnes em função dos grupos genéticos e idades avaliadas.

Como não foi observada interação entre grupo genético e idade (P>0,05), os dados foram discutidos separadamente.

Tabela 2. Médias e respectivos desvios-padrão para os teores de minerais nas carnes em função dos grupos genéticos.

Minerais	Grupo Genético	
	Nelore	F ₁ Sindi x Nelore
Cobre ²	4,05 ± 1,28 a	3,55 ± 0,99 a
Zinco ²	147,27 ± 10,03 a	143,31 ± 8,69 a
Manganês ³	1,51 ± 0,42 a	1,54 ± 0,59 a
Ferro ³	2,06 ± 0,21 a	1,99 ± 0,20 a

¹g/kg; ²mg/kg; ³mg/100g

Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem significativamente (P>0,05).

Com relação aos níveis de minerais nas carnes dos animais de diferentes grupos genéticos (Tabela2), verificou-se que animais F₁ Sindi x Nelore foram superiores (P<0,05) aos novilhos Nelore para os conteúdos de sódio (122,86 mg/100g vs 104,16 mg/100g) e potássio (19,56 g/kg vs 16,96 g/kg).

Tabela 3. Médias e respectivos desvios-padrão para os teores de minerais nas carnes em função das idades.

Minerais	Idade	
	36 meses	48 meses
Cobre ²	3,30±0,76 a	4,41±1,20 a
Zinco ²	146,30±10,09 a	144,42±8,90 a
Manganês ³	1,74±0,43 a	1,29±0,48 a
Ferro ³	2,07±0,10 a	1,99±0,27 a

¹g/kg; ²mg/kg; ³mg/100g

Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem significativamente (P>0,05).

A idade dos animais não apresentou influência (P>0,05) nas proporções de microminerais nas carnes dos animais estudados.

Discussão

Com relação aos microminerais nas carnes de animais dos diferentes grupos genéticos, não foram detectadas diferenças estatísticas (P>0,05) sendo os valores encontrados para animais Nelore e F₁ Sindi x Nelore, respectivamente, de 4,05 e 3,55 mg/kg para o cobre; 147,27 e 143,31 mg/kg para o zinco; 1,51 e 1,54 mg/100g para manganês e 2,06 e 1,99 mg/100g para o ferro.

Ammerman et al. (1974) estudaram a composição mineral de tecidos de bovinos de diferentes grupos genéticos em regiões distintas do Panamá mantidos em condições de pastagens. Na região de El Real, foram avaliadas vacas Brahman de três a nove anos de idade enquanto que nas regiões de Patino e David, estudaram, respectivamente, novilhas Charolês x Brahman de dois a três anos de idade e novilhas cruzadas Brahman x Crioulo com idades entre um a três anos. Estes autores encontraram resultados semelhantes para os teores de ferro entre os animais das diferentes regiões sendo que os valores variaram de 127 a 152 ppm. No entanto, para os demais elementos, foram observadas variações entre os conteúdos. Assim os teores observados, em ppm, foram de 4,8 a 22,4 para cobre, 127 a 323 para zinco e 0,85 a 5,71 para manganês.

No trabalho realizado por Ferrara e Infascelli (1994), os minerais encontrados na porção comestível da carcaça de animais de diferentes grupos genéticos, apresentaram valores de 2,7 e 2,3 mg/100g de ferro em búfalos e bovinos, respectivamente.

Os resultados apresentados para animais com 36 e 48 meses de idade foram de, respectivamente, 3,30 e 4,41 mg/kg de cobre; 146,30 e 144,42 mg/kg de zinco; 1,74 e 1,29 mg/100g de manganês e 2,07 e 1,99 mg/100g de ferro.

Kotula e Lusby (1982) trabalharam com oitenta novilhos Aberdeen Angus abatidos em diferentes idades (12, 18, 24, 30, 36, 48, 60 e 72 meses de idade). Para ferro (2,00 - 3,73 mg/100g) e zinco (3,61 - 4,15 mg/100g), a idade influenciou os teores destes minerais. Vale destacar que, para os minerais ferro e zinco, percebeu-se que os novilhos com idade mais avançada apresentaram maiores quantidades destes minerais, fato que não foi observado no presente estudo. Estes autores também apresentaram médias gerais encontradas no músculo *Longissimus dorsi* dos animais avaliados para ferro (2,75 mg/100g) e zinco (3,50 mg/100g).

Conclusão

Considerando estas condições experimentais, conclui-se que bovinos Nelore e F₁ Sindi x Nelore com 36 ou 48 meses de idade produzem carnes com teores semelhantes de microminerais.

Referências Bibliográficas

- AMMERMAN, C.B.; LOAIZA, J.M.; BLUE, W.G.; GAMBLE, J.F.; MARTIN, F.G. Mineral composition of tissues from beef cattle under grazing conditions in Panama. **Journal of Animal Science**, v.38, n.1, 1974.
- DEFELIPO, D.V.; RIBEIRO A.C. **Análises químicas do solo: metodologias**. Viçosa: UFV, 1981. 17p.
- FERRARA, B.; INFASCELLI, F. Buffalo meat production: Consumption, Quality, Carcass, Sub-products. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 1, 1994, São Paulo. **Proceedings...** São Paulo: FAO/FINEP, 1994. p.122-136.
- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCAR, 2000. p.255-258.
- FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9. ed. São Paulo: Atheneu, 2004. 3007p.
- KOTULA, A.W.; LUSBY, W.R. Mineral composition of muscles of 1 – to 6 – year-old steers. **Journal of Animal Science**, v.54, n.3, 1982.
- LUCHIARI FILHO, A. **A pecuária da carne bovina**. 1. ed. São Paulo: LinBife, 2000. 135 p.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fósforo, 1989. 201 p.
- RESTLE, J.; FELTEN, H.G.; VAZ, F.N. Efeito de raça e heterose para características quantitativas da carcaça de novilhos de 24 meses terminados em confinamento. In: REUNIÃO LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 14., 1995. Mar del Plata. **Memórias...** Balcarce: ALPA, 1995. p.857.