Ottersbach, R.A., Santos, R. e Germano, R.M. Variações de cortisol sérico em bovinos de corte (*Bos taurus indicus*) Nelore e (*Bos taurus indicus x Bos taurus taurus*) cruzamento industrial, durante o processo de abate. PUBVET, Londrina, V. 2, N. 42, Art#398, Out4, 2008.

PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.

Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/texto.php?id=398>.

Variações de cortisol sérico em bovinos de corte (*Bos taurus indicus*) Nelore e (*Bos taurus indicus* x *Bos taurus taurus*) cruzamento industrial, durante o processo de abate

Robson André Ottersbach[1], Renato dos Santos[2] e Ricardo de Melo Germano[3]

[1]Acadêmico do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Paranaense – UNIPAR, *Campus* – Paranavaí.

[2]Médico Veterinário – Núcleo de Medicina Veterinária – Paranavaí – Co-orientador

[3]Docente do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Paranaense – UNIPAR, *Campus* – Paranavaí. ORIENTADOR

RESUMO

O experimento realizado teve como objetivo verificar os níveis de cortisol sérico em bovinos de corte durante o processo de abate. Foram avaliadas as concentrações de cortisol sérico em (*Bos taurus indicus*) Nelore e (*Bos taurus indicus x Bos taurus taurus*) Cruzamento Industrial. Os resultados indicaram que em situações de estresse o nível sérico de cortisol aumentou significativamente em ambos os casos. A determinação dos valores séricos de cortisol mostra-se útil, como método para avaliar os níveis de estresse bovino, pois neste trabalho, os valores avaliados foram significativos durante o

processo de atordoamento, comparados com os valores de referências (0,05 a 1,80 mcg/dl). No entanto os resultados mostraram que não houve diferenças expressivas entre os genótipos avaliados.

Serum cortisol variations in beef cattle (*Bos taurus indicus*) Nelore and (*Bos taurus indicus x Bos taurus taurus*) industrial crossing, during the slaughter process.

SUMMARY

The present experiment purposed to verify the serum cortisol levels in beef cattle during the slaughter process. The concentrations of serum cortisol had been evaluated in (*Bos Taurus indicus*) Nelore and (*Bos taurus indicus* x *Bos taurus taurus*) Industrial Crossing. The results indicate that in stressing situations the serum cortisol level has increased significantly in both cases. The determination of the cortisol serum rates is useful as an evaluation method of the stress level of a bovine, because in this essay, the measured rates were significant during the stunning process, compared to the reference rates (0,05 a 1,80 mcg/dl). However the results show that there is no expressive difference between the evaluated genotypes.

INTRODUÇÃO

Há algumas décadas, o abate de animais era considerado uma operação tecnológica de baixo nível científico e não se constituía em um tema pesquisado seriamente por universidades, institutos de pesquisa e indústrias. A tecnologia do abate de animais destinado ao consumo somente assumiu importância científica quando se observou que os eventos que se sucedem desde a propriedade rural até o abate do animal tinham grande influência na qualidade da carne (Roça, 2001).

Nos países desenvolvidos há uma demanda crescente por processos denominado abates humanitários com o objetivo de reduzir sofrimentos inúteis ao animal a ser abatido (Cortesi, 1994; Picchi & Ajzental, 1993).

Abate humanitário pode ser definido como o conjunto de procedimentos técnicos e científicos que garantem o bem-estar dos animais desde o embarque na propriedade rural até a operação de sangria no matadouro-frigorífico. O essencial é que o abate de animais seja realizado sem sofrimentos desnecessários e que a sangria seja eficiente. As condições humanitárias não devem prevalecer somente no ato de abater e sim nos momentos precedentes ao abate (Roça, 2001).

As relações entre o homem e os animais podem ter grande impacto sobre o bem-estar de animais de fazenda, constituindo-se um aspecto de criação animal em que, com educação, é possível alcançar boas mudanças sem grandes custos, melhorando os níveis de bem-estar animal (Hemsworth, 2003).

Originalmente presas, os ruminantes ainda mantêm suas características comportamentais primitivas que os levam a detecção e fuga dos predadores. O medo tem importante papel neste processo, ao motivar os animais a evitarem situações potencialmente perigosas (Boissy apud Hotzel *et al*., 2005).

O ser humano pode causar medo nos animais em virtude de seu tamanho e sua propensão a desenvolver movimentos rápidos e imprevisíveis. Os efeitos do medo na fisiologia se refletem, por sua vez, em resultados negativos na produção animal, especialmente por meio da intensa atividade do eixo hipotálamo-pituritária-adrenal, expressos em cortisol (Hemsworth, 2003).

Segundo Gonzáles & Silva (2003), o cortisol é um hormônio glicocorticóide, que pertence ao grupo dos esteróides adrenocorticais, tendo como molécula precursora o colesterol.

No córtex cerebral, quando ocorre um evento estressante, é estimulada a secreção de CRH (hormônio liberador de corticotropina) pelo hipotálamo. O CRH provoca a secreção de corticotropina ou ACTH (hormônio adrenocorticotrópico) pela hipófise anterior, que por sua vez age no córtex adrenal, que sintetiza e libera o cortisol no sangue. O efeito do estresse,

portanto, através do eixo HPA (hipotálamo-pituritária-adrenal) promove o aumento dos níveis sanguíneos de cortisol (Kaneko, 1997).

Na produção bovina, as exigências para uma maior produtividade tornam-se cada vez maiores, o que leva os bovinos a enfrentarem, freqüentemente, situações de estresse, que podem elevar os níveis de cortisol séricos nestes animais. Os níveis séricos deste hormônio são utilizados em bovinos para determinar o grau de estresse (Lefcourt apud Dias, *et al*., 2006).

Nos sistemas produtivos de gado de corte, os fatores estressantes são claros em várias situações, as quais os bovinos são submetidos durante a vida. Isto ocorre desde muito cedo, ao nascimento, seguindo-se o desmame, a descorna, castração, transporte, frio, fome e outras situações inerentes aos sistemas de manejo de gado (Dias *et al*., 2006).

Os bovinos de corte reagem, em diferentes situações, de acordo com o seu temperamento (uma organização hormonal, nervosa e física), que pode ser definido como a percepção e reação dos animais a estímulos que originam medo (Boissy & Bouissou apud Barbosa Silveira *et al*., 2006) ou ao manejo do homem (Aguilar apud Barbosa Silveira *et al*., 2006).

Os fatores genéticos influenciam a intensidade, aumentando ou diminuindo as reações de medo dos animais (Boissy & Bouissou apud Barbosa Silveira *et al*., 2006).

Em situações de desconforto ou ameaça por algum estímulo, tanto de ambiente como de disputas ou de manejos, o animal pode desencadear uma resposta emocional que se manifesta por mudanças comportamentais, provocando alterações fisiológicas, denominadas genericamente estresse (Grandin apud Barbosa Silveira *et al*., 2006), a resposta ao estresse, nesta situação, é catabólica, tendendo a mobilizar reservas energéticas do organismo para o funcionamento do cérebro e dos músculos.

O processo de conversão de músculo em carne é complexo e envolve uma série de alterações no metabolismo celular e na estrutura protéica, caracterizando-se pelo esgotamento das reservas de ATP, pela diminuição do pH ou acidificação, pela queda da temperatura da musculatura, pelo aumento

da concentração de íons de cálcio no citosol, pela *rigor mortis*, entre outros (Lawrie, 1998).

Considerando o exposto é que objetivamos avaliar possíveis alterações do cortisol sérico em bovinos de corte (*Bos taurus indicus*) Nelore e (*Bos taurus indicus x Bos taurus taurus*) Cruzamento Industrial durante o processo de abate.

MATERIAL E MÉTODOS

Animais

Selecionou-se ao acaso bovinos da raça Nelore (*Bos taurus indicus*) (n=7) e bovinos oriundos de Cruzamento Industrial (*Bos taurus indicus* x *Bos taurus taurus*) (n=7), machos, com idade entre 20 e 24 meses, sendo que os animais já se encontravam no curral do frigorífico/matador aguardando o momento do abate.

Coletas de sangue

As amostras foram coletadas em setembro de 2007, realizada no período da manhã. A coleta ocorreu na sala de sangria do frigorífico/matadouro, as amostras de sangue foram acondicionadas em tubos de 10 ml, sem anticoagulante. O sangue coletado foi então identificado e armazenado em isopor com gelo seco ficando em repouso durante 60 minutos para retração do coagulo.

Em seguida o sangue foi centrifugado por 10 minutos a 5.000 rpm, o soro então foi retirado e transferido para tubos plásticos de 1,5 ml, sendo levados em seguida ao laboratório de análises clínicas.

Determinações de cortisol sérico.

As análises do cortisol foram realizadas através do método de quimioluminescência no Laboratório Oswaldo Cruz, localizado no município de Paranavaí - PR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os bovinos devem ser considerados como organismo que além de produtores de alimentos são dotados de sentimentos como medo, angústia, dor, sofrimento, ansiedade, pânicos, entre outros, devendo todos estes fatores serem considerados dentro de um sistema de produção (Peters *et al*., 2007).

A partir dos resultados obtidos das análises das amostras de sangue, não foram encontradas diferenças significativas na concentração de cortisol sérico entre os grupos genéticos estudados, estando os valores expressos na tabela 1.

Tabela 1 – Valores médios, variância e desvio padrão de cortisol sérico encontrados nos animais estudados.

Grupo	*n (14)*	*Média**	*Variância*	*DP**
Nelore	7	7,26	2,19	1,48
Cruzamento Industrial	7	7,74	4,66	2,16

*microgramas/decilitro;
DP=desvio padrão

Segundo trabalho realizado por Grandin (1997), os valores encontrados estão acima daqueles considerados normais para bovinos (15ng/ml) durante o processo de abate, considerando-se o animal contido com calma e insensibilizado imediatamente após um só disparo da pistola.

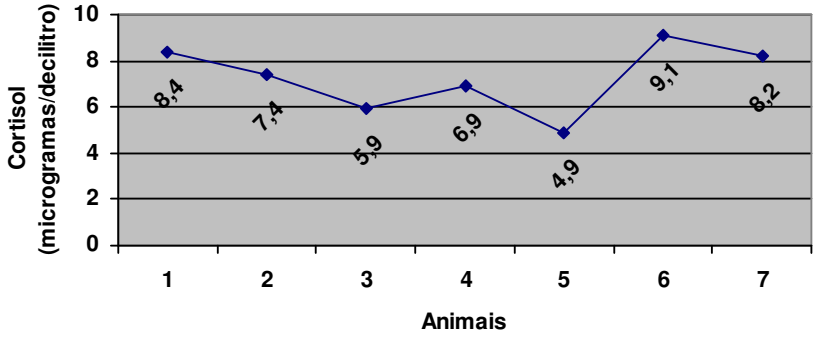

Figura 1. Níveis de cortisol sérico do grupo nelore em animais machos com idade variando de 20 a 24 meses de idade.

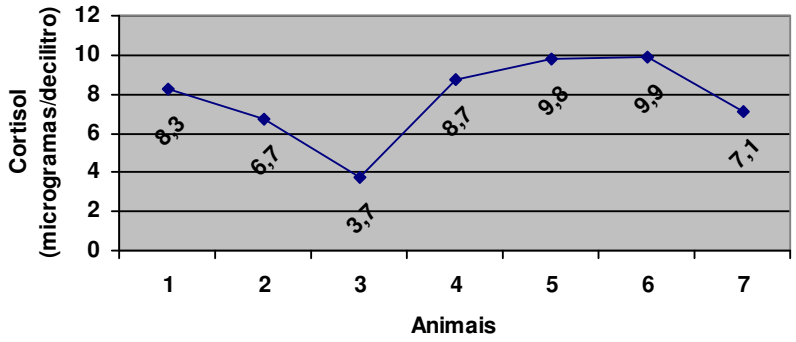

Figura 2. Níveis de cortisol sérico do grupo cruzamento industrial em animais machos com idade variando de 20 a 24 meses de idade.

Conforme Dias *et al.* (2006**)** diante de um evento estressante, a castração, o nível de cortisol sérico variou cinco vezes, indo de 0,66 ug/dl para 3,36 ug/dl. Estes resultados indicam que há uma variação de cortisol plasmático em bovinos de corte, e que este hormônio pode elevar-se diante desta situação de estresse.

Nas condições em que estão sendo submetidos os animais nos sistemas de produção modernos, vem-se provocando neles diferentes graus de estresse

devido a alterações nutricionais, patológicas, metabólicas e/ou ambientais, causando aumento nos níveis plasmáticos de glicocorticóides, principalmente cortisol (Vasquez; Herrera, 2003).

Esta alteração do nível sérico de cortisol pode ser relacionada ao modelo de estresse desenvolvido por Moberg em que sugere uma resposta biológica à situação a partir de três fatores: reconhecimento de um estímulo estressante; defesa biológica contra o estímulo estressante; conseqüências biológicas da resposta ao estresse (Peters *et al*., 2007).

O efeito do estresse começa com a percepção de uma ameaça potencial à homeostase pelo sistema nervoso central. Percebida a ameaça, o organismo desenvolve uma resposta biológica ou defesa, consistindo em uma combinação de quatro respostas gerais: resposta do comportamento, do sistema nervoso autônomo, do sistema neuroendócrino e imunológica.

Ao serem retirados de seu ambiente natural e transportados ao local de abate neste momento estará se instalando uma situação geradora de estresse, após serem descarregados no abatedouro outro fator demonstra a resposta ao estresse, pois os animais tendem a se aglomerarem como muitas vezes observado no ambiente natural onde as manadas selvagens quando acuados mantém o grupo o mais próximo possível (**Figura 3 e 4**).

Figura 3. Aglomeração de animais grupo nelore.

Figura 4. Aglomeração de animais grupo cruzamento industrial.

Assim o princípio da resposta fisiológica ao estresse se manifesta, seguindo os principais gerais da fisiologia pela perda da homeostasia, onde o primeiro sinal da resposta biológica é comportamental diante do agente estressor, e em seguida o sistema nervoso autônomo responde frente a uma situação de perigo ou estresse, onde a descarga autonômica é controlada por centros medulares, hipotalâmicos, do tronco cerebral ou mesmo por porções do córtex cerebral que ativam os centros inferiores (Guyton; Hall, 2002).

Diversas alterações são então desencadeadas pela ativação da via simpática e conseqüente liberação de catecolaminas (adrenalina e noradrenalina) pela medula das glândulas adrenais, promovendo alterações vasculares, gastrintestinais com a diminuição do peristaltismo intestinal, elevação da pressão sanguínea, diminuição da excreção urinária, alterações da atividade pancreática e conseqüente elevação da glicemia sanguínea.

Estas coordenações nervosas sobre as diferentes funções fisiológicas não serão mantidas, contudo, o sistema endócrino interage com o sistema nervoso como uma retro alimentação ou ao estímulo inicial, com efeito fisiológico duradouro (Peters *et al*., 2007).

A resposta neuroendócrina ao estresse mais conhecida e consistente, é a ativação do eixo hipotálamo-pituritária-adrenal (HPA), tendo início com a liberação de hormônio liberador de corticotropina (CRH) e a posterior liberação de hormônio adrenocorticotrópico (ACTH) resultando na liberação dos glicocorticóides no córtex da adrenal.

O estresse pode determinar alterações no metabolismo muscular antes ou durante o abate, modificando a qualidade final da carne, e resultar em defeitos conhecidos com PSE (pale, soft, exudative) e DFD (dark, firme, dry), ou ainda carne escura (dark cutting) (Barbosa Silveira *et al*., 2006)

CONCLUSÃO

A determinação dos valores séricos de cortisol mostra-se útil, como método para avaliar os níveis de estresse bovino, pois neste trabalho, os valores avaliados foram significativos durante o processo de atordoamento, comparados com os valores de referências (0,05 a 1,80 mcg/dl). No entanto os resultados mostraram que não houve diferenças expressivas entre os genótipos avaliados.

REFERÊNCIAS

BARBOSA SILVEIRA *et al*. Relação entre genótipo e o temperamento de novilhos em pastejo e seu efeito na qualidade da carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa MG, v.35, n.2, p.519-526, 2006.

CORTESI, M.L. Slaughterhouses and humane treatment. **Revue Scientifique et Tecnnique Office International des Epizooties**, v.13, n.1, p.171-193, 1994.

DIAS M. M. *et al.* Variações do cortisol sérico em bovinos da raça Aberdeen Angus em diferentes idades e condições de manejo no Rio Grande do Sul. **Revista A Hora da Veterinária**, Porto Alegre RS, n.154, p.41-44, 2006.

GONZÁLES, F.H.D., SILVA, S.C. Introdução à Bioquímica Clínica Veterinária. Porto Alegre: Gráfica UFRGS. 198 p., 2003.

GRANDIN, T. Assesment of stress during handling and transport. **Journal of Animal Science**, v.75, p.249-257, 1997

GUYTON, A.C.; HALL, J.E. *Tratado de fisiologia médica*. 10. ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro RJ, 2002. 976p.

Ottersbach, R.A., Santos, R. e Germano, R.M. Variações de cortisol sérico em bovinos de corte (*Bos taurus indicus*) Nelore e (*Bos taurus indicus x Bos taurus taurus*) cruzamento industrial, durante o processo de abate. PUBVET, Londrina, V. 2, N. 42, Art#398, Out4, 2008.

HEMSWORTH, P.H. Human-animal interactions in livestock produciton. **Applied Animal Behaviour Science**, v.81, p.185-198, 2003.

HOTZEL *et al.* Influência de um ordenhador aversivo sobre a produção leiteira de vacas da raça Holandesa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa MG, v.34, n.4, p.1278-1284, 2005.

KANEKO, J.J; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5. ed., New York, Academic Press, 1997.

LAWRIE, R.A. **Ciência de la carne.** 3.ed. Zaragoza: Acribia, , 1998. 367 p.

PETERS, M.D.P.; I.D., BARBOSA SILVEIRA; C.M., RODRIGUES. Interação Humano e Bovino de Leite. *Arch. Zootec*. 56 (R): 9-23. 2007.

PICCHI, V., AJZENTAL, A. Abate bovino segundo o ritual judaico. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v.18, n.202, p.53-57, 1993.

ROÇA, R.O. - Abate humanitário: manejo ante-mortem - **Revista TeC Carnes** - Campinas, SP, v.3, n.1, p.7-12, 2001.

VASQUEZ, E.F.A., HERRERA, A. N. Concentração plasmática de cortisol, uréia, calcio e fósforo em vacas de corte mantidas a pasto suplementadas com levedura de cromo durante a estação de monta. **Ciência Rural**, Santa Maria RS, v.33, n.4, p.743-747, jul - ago 2003.