



Efeitos da Condição de Estresse em Bovinos de Corte

Effects of Stress Condition in Beef Cattle

A. O. Arantes¹, B. R. Aquino, F. L. Urman, P. E. Francelino, T. C. Barbosa, R. C. A. Berber⁺

¹ Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Sinop
+ Autor correspondente: rcaberber@gmail.com

Resumo

O conhecimento sobre o comportamento de bovinos e os fatores que promovem o estresse animal tem sido foco de diversas publicações que buscam equacionar a relação entre ambiente/bem estar/produção animal. Neste sentido, os mecanismos envolvendo a adaptação dos animais ao ambiente que em são expostos são complexos e multivariáveis, o que resulta em uma análise complexa do assunto e muitas vezes pouco elucidada pelos pesquisadores da área. Assim, o objetivo dessa revisão foi reunir informações sobre as condições de estresse e a sua relação na produção de bovinos.

Palavras-chave: Bovino, estresse, bem estar, manejo

Abstract

The knowledge about cattle's behavior and the factors that promote animal stress has been the focus of several publications that seek to equate the relationship between environment / welfare / animal production. Thus, the mechanisms involving the adaptation of animals to the environment in which they are exposed are complex and multivariate, resulting in a complex analysis of the subject and often poorly elucidated by researchers. The aim of this review was to bring information related stress conditions and their relationship in cattle.

Keywords: Bovine, stress, welfare, management

Contextualização e análise

O Brasil está entre os maiores produtores de carne bovina do mundo. Concentrava no ano de 2011, segundo o IBGE (2013), o maior rebanho comercial do mundo com 212.797.824 cabeças. Entretanto, em volume de produção de carne bovina perdia para os Estados Unidos. Pode-se deduzir que se deve ao fato da produção brasileira ser predominantemente extensiva com pacote tecnológico ultrapassado ou ineficiente, em sua maioria. Tal característica compromete os índices de produção absoluta e produtividade.

Cerca de 80% do rebanho bovino brasileiro é zebuino (*Bos indicus*). Apesar das raças taurinas aparecerem como alternativa para cruzamentos e para a produção de leite. A região Centro Oeste concentra 34,1% do rebanho nacional e Mato Grosso detém 13,8%, sendo o estado com maior número de cabeças no país. (Abiec, 2013; IBGE, 2013).

Tais informações acerca do rebanho nacional possibilitam aprofundar os conhecimentos acerca da biologia e do temperamento da principal raça criada no Brasil. A partir desse conhecimento define-se as necessidades de aperfeiçoamento no uso dos recursos de produção envolvidos na bovinocultura de corte. Dentre tais recursos destacam-se a nutrição, o melhoramento genético e o manejo. Em se tratando desse último ressalta-se a importância da observação das boas práticas de manejo que promovam o bem estar animal.

O conceito de bemestar animal se relaciona de forma direta com outros conceitos, tais como: necessidades, liberdade, felicidade, adaptação, controle, capacidade de previsão, sentimentos, sofrimento, dor, ansiedade, medo, tédio, estresse e saúde (Broom & Molento, 2004). Esses fatores se dão num determinado espaço constituído por um meio físico e, ao mesmo tempo, por um meio psicológico preparado para o exercício das atividades dos animais que neles vivem (Paranhos da Costa, 2000).

Em função da possibilidade de impacto econômico negativo provocado

pela não observação das boas práticas de manejo com vistas no bem estar animal, este trabalho se propõe a uma revisão de literatura acerca do tema. Mais especificamente, pretende-se discutir o mecanismo do estresse bovino, a influência do mau manejo na qualidade de carcaça e problemas relativos ao estresse no processo de reprodução.

O mecanismo do estresse

A bovinocultura brasileira apresenta avanços em todos os elos da cadeia produtiva. Estes avanços nos sistemas de produção induzem à especialização em alguma das etapas do ciclo de produção, que é dividida normalmente em cria, recria e engorda (Paranhos da Costa, 2002).

Tal especialização produtiva expõe os animais a frequentes alterações de ambiente, dieta e manejo. Tais fatos podem ser estressantes, comprometendo os níveis de bem estar animal, gerando prejuízos financeiros aos criadores. Além disso, apesar de grande parte dos sistemas de produção no Brasil ser extensivos, a interação homem animal é determinante. Outros fatores estressores vão incidir naturalmente sobre os animais, como por exemplo, a temperatura, umidade, radiação solar e intensidade dos ventos (Coimbra et. al. 2007), sendo estes alguns dos fatores ambientais que podem interferir na homeostase.

O estresse pode ser entendido como uma resposta coordenada do organismo a agentes estressores que leva à secreção de vários hormônios e causa alterações no comportamento e nas funções orgânicas (Carrasco & Van de Kar, 2003), sendo desencadeada pelo eixo hipotalâmico-hipofisário-adrenal. Quanto à sua natureza, os agentes estressores que desafiam um bovino podem ser psicológicos, metabólicos e físicos (Carrasco & Van de Kar, 2003).

Tanto o ritmo circadiano como o estresse são estímulos que fazem com que o hipotálamo secrete o Hormônio Liberador de Corticotropina (CRH) no sistema porta hipotálamo-hipofisário, esse então é transportado até a hipófise. O hipotálamo de um bovino, que se

encontra sob a ação de estímulos estressores e/ou pelo ritmo circadiano, libera CRH que estimula a secreção de ACTH (Hormônio Adrenocorticotrópico) que é um hormônio que tem como alvo a glândula suprarrenal. Por um mecanismo de *feedback* negativo, glicocorticoides naturais ou sintéticos podem bloquear os estímulos do CRH sobre o ACTH, interrompendo a produção de CRH e ACTH (Silverthorn, 2010).

Dentre os glicocorticoides, o cortisol merece destaque por se tratar de um hormônio lipídico que aumenta a glicemia, ou seja, para que o glucagon efetue a sua função adequadamente ele deve estar presente. Ele influencia o metabolismo em longo prazo por alterar a expressão gênica e só começar a fazer efeito a partir de 60 a 90 min da sua liberação (Silverthorn, 2010). A síntese do cortisol acontece quando o ACTH se liga ao seu receptor na glândula suprarrenal e a adenilciclase é ativada pela proteína G. O AMPc ativa a enzima cinase proteica que fosforila a éster de colesterol-hidrolase que hidrolisa o éster de colesterila, uma forma mais hidrofóbica do colesterol (Nelson & Cox, 2011).

Além de alterar o metabolismo da glicose, o estresse influencia o metabolismo das proteínas, de carboidratos e de gorduras no animal. A elevação dos níveis de cortisol na corrente sanguínea desenvolve uma redução plasmática de aminoácidos, aumentando a mobilização proteica e o catabolismo das proteínas musculares. A elevação glicêmica durante o estado de estresse do animal provoca alterações fisiológicas que resultam em redução da utilização periférica de glicose e aumenta a utilização de ácidos graxos voláteis e corpos cetônicos para produção de energia. (Ndibualonji et. al., 1995).

O estado de estresse crônico tem inúmeras consequências fisiológicas para o organismo animal. Destaca-se aqui uma eventual fragilidade do sistema imunológico, o que faz aumentar a susceptibilidade a enfermidades. Em alguns casos reduz a produtividade e induz à ocorrência de comportamento anômalo (Souza, 2005). O mau desempenho do sistema imune, assim como de outras

alterações fisiológicas pode indicar estado pré-patológico por estresse (Broom & Molento, 2004).

Todas as células do sistema imune possuem receptores para um ou mais dos hormônios do estresse. A modulação do sistema imune sob estado de estresse pode sofrer interferências na expressão de citocinas. Glicocorticoides suprimem a produção de interleucina 12 (IL12), por células apresentadoras de antígenos e provocam um *downregulation* na expressão de IL12 em receptores de células "natural killer" (NK) e células T. O estresse crônico estimula a imunidade humoral e inibe a imunidade celular alterando o balanço das citocinas (Verbrugheat al., 2012).

O estresse, entendido como desafios que comprometem a homeostase e colocam em risco a produção e a produtividade dos rebanhos é um conceito antigo utilizado em psicologia, mas o reconhecimento do seu impacto econômico é relativamente recente (Paranhos da Costa et al., 2002). Contudo, os efeitos do mecanismo ou das decorrências do estresse impacta a eficiência produtiva e reprodutiva na bovinocultura. Ressalta-se que, em maior ou menor intensidade, os animais convivem diariamente com situações de estresse, principalmente na interação com o ambiente com o qual interagem.

Interação bovino/ambiente

O estudo do comportamento animal indica uma alternativa ao modelo convencional de criação, oferece informações e soluções para questões que antes eram pouco ou mal compreendidas. Segundo Paranhos da Costa (2002) a partir do conhecimento da biologia, das necessidades e das interações com o ambiente pode-se definir técnicas de criação e de manejo de recria e engorda dos bovinos atendendo aos interesses econômicos, ecológicos e de bem estar dos animais.

Alguns fatores intrínsecos ao animal que podem influenciar, de maneira positiva ou negativa, nas respostas ao possível agente estressor são a idade e o

genótipo, pois animais mais velhos tendem a ser mais calmos e algumas raças são mais dóceis ao manejo, se adaptando rapidamente (Silveira, et al. 2006). Outro fator que pode reduzir os níveis de estresse está relacionado ao manejo que deve ser forma que possibilite uma maior e melhor convivência destes animais no curral, pois as repetidas passagens e contenções no tronco poderia provocar uma adaptação destes animais reduzindo os níveis de estresse (Grandin, 1997).

Nos sistemas de criação de bovinos de corte é possível destacar algumas situações que interferem na dinâmica da homeostase como: medo, instalações inadequadas, contenção, transporte (Grandin, 1997; Loerch & Fluharty, 1999), localização de bebedouros, áreas de sombreamento (Coimbra, 2007), manejo reprodutivo e manejo pré-abate. Todos esses fatores interferem de maneira direta no desenvolvimento do animal e no resultado econômico da atividade.

Animais em contato com áreas sombreadas apresentam índices de desenvolvimento melhores do que animais a pleno sol. Os animais que dispõem de sombra sofrem menos com a variação de temperatura e com a irradiação solar. A presença de sombreamento para bovinos em pasto proporciona um ambiente mais agradável, e tal ambiente influencia diretamente no bem estar animal, tendo reflexos diretos na sua produtividade (Coimbra, 2007; Titto, 2006; Navariniet al., 2009; Leme et al., 2005).

No caso de confinamento, o estresse térmico compromete o bem estar dos animais, diminui os ganhos diários por redução do consumo de alimentos diminuindo o grau de acabamento de carcaça dos bovinos nessa condição (Quintiliano & Paranhos da Costa 2007). Entretanto, o grau de estresse térmico e da latência para o uso da sombra varia de animal para animal do mesmo grupo (Navariniet al., 2009).

A localização dos bebedouros tem uma interferência no desenvolvimento do animal, por determinar o deslocamento em busca da água. Quanto menor for o deslocamento menor será o gasto

energético. Animais que dispõem de bebedouros próximos às áreas de pastejo, passam mais tempo se alimentando quando comparados com os animais que não dispõem desse recurso (Coimbra et al., 2007).

A oferta de água adequada quanto à qualidade, quantidade e localização favorece a ingestão voluntária nos bebedouros. Com isso evita-se o acesso a mananciais naturais de modo a observar o compromisso com a sustentabilidade ambiental da atividade de bovinocultura extensiva (Tavares & Benedetti, 2011).

Com o desenvolvimento do setor de produção de carne cada vez mais as propriedades são especializadas em uma única etapa da criação animal, com isso os animais são transportados de uma propriedade para outra para completar seu desenvolvimento. O deslocamento, seja por condução a passo ou transporte embarcado, é um evento exaustivo e estressante para os animais (Grandin, 1997; Quintiliano & Paranhos da Costa, 2007), podendo ser agravado quando aumentamos a densidade animal, o tempo gasto durante o deslocamento e a distância (Tarrant et al., 1992).

Influência do estresse na qualidade da carne

A busca por aumentos na produção e produtividade, aperfeiçoamento e/ou adoção de novas tecnologias com vistas na obtenção de maior qualidade da carne bovina, se tornaram as principais preocupações das empresas que atuam neste setor. Isto se deve ao alto consumo desse produto e às exigências do mercado consumidor, que, de forma geral, estão dispostos a pagar pela qualidade e pela segurança da carne fornecida. Consumidores mais exigentes buscam produtos com histórico que transmita confiança e proporcione satisfação, ou seja, que indique ética no manejo produtivo e no abate. Querem saber como os animais foram criados, como foram alimentados e como foram abatidos (Oliveira et al, 2008).

Para Hötzel & Machado (2004), a satisfação das exigências dos

consumidores, está relacionada à busca pelo bem-estar animal. Esta prática implica de forma decisiva no resultado final da produção, pois se relaciona a boas práticas de manejo e transporte. Destaca-se que em sistemas intensivos que os animais são submetidos a formas de transporte e manejo pré-abate inadequados na grande maioria, indo contra as práticas de bem-estar animal. Tais inadequações traduzem-se em prejuízos financeiros à cadeia produtiva.

Segundo Costa e Silva et al. (2010), quando um animal é mantido em ambiente inadequado, os diversos constituintes do meio, isolados ou combinados entre si, atuam sobre o organismo, desencadeando uma série de reações adaptativas não específicas, promovendo mudanças na fisiologia e no comportamento desse animal. O manejo inadequado, além de comprometer o bem-estar animal, interfere na qualidade das carcaças. Isso pode levar a lesões causadas por fatores como: estresse, contusões, mutilações mecânicas durante o manejo, ou aplicações inadequadas de medicamentos.

O estresse causado pelo transporte por condições adversas como: altas temperaturas, alta densidade animal associada a grandes distâncias, estradas em más condições, condução inadequada do veículo, quedas, pisoteio, choques e agressões. Estas condições podem provocar contusões, perda de peso, descartes e uma grande carga estressante para os animais (Roça, 2001; Piovesan, 1998), comprometendo a instalação adequada do *rigor mortis*.

Para amenizar os problemas relacionados ao transporte de bovinos de corte Quintiliano et al. (2007) elenca uma série de recomendações quanto ao manejo de apartação, embarque e desembarque. O manejo *ante mortem* com descanso e dieta hídrica são fundamentais para a recuperação dos animais (Joaquim, 2002). Tais práticas devem levar em consideração a biologia e o comportamento do animal, bem como a relação homem animal.

Por outro lado, quando bezerros lactentes têm seus receptores táteis estimulados desde o início da vida altera seu comportamento de repulsa às pessoas desconhecidas posteriormente, durante a fase de cria. O ato de se afastar e evitar o contato com pessoas estranhas pode ser observado mesmo na estressante situação de matadouro, alterando a resposta fisiológica. A reduzida resposta ao estresse no momento de abate também pode explicar a redução na força de cisalhamento da carne cozida (Probst, 2012).

Em se tratando de qualidade de carne, podemos avaliar seus atributos através da qualidade visual, aparência típica da espécie a que pertence; palatabilidade e qualidade nutricional. Isto faz com que o consumidor crie uma imagem positiva ou negativa da carne como alimento compatível com suas exigências para uma vida saudável. Alia-se a isto a segurança que o produto deve apresentar em relação a aspectos higiênico-sanitários, com a presença ou não de contaminantes químicos e microbiológicos (Sarcinelliet al, 2007). Com o rigor mortis estabelecido de forma correta quanto ao tempo e à temperatura tais características se estabelecem em função da queda do pH da carne, promovendo a maturação sanitária.

A observação dos aspectos mencionados resulta em boa qualidade do produto final que apresentará diferenciação em relação aos demais, melhores resultados econômicos, eficácia produtiva e agregação de valor em toda a cadeia da bovinocultura de corte (Oliveira et al., 2008; Paranhos da Costa, 2002).

Influência do estresse na reprodução em bovinos

A reprodução bovina é um momento da vida do animal permeado por situações de estresse. Problemas como má nutrição, infestações e infecções diversas, desconforto e anomalias anatômicas ou fisiológicas podem interferir no ciclo reprodutivo (Bueno et al., 2007), bem como uma interação homem animal

que cause bem-estar pobre pode atuar negativamente na reprodução (Macedo et al., 2012).

Em sistemas extensivos que forneçam condições ao bem estar animal o sucesso reprodutivo, mesmo com relações sociais adversas, tende ao sucesso. Entretanto o comportamento animal em sistemas intensivos inadequados pode conferir problemas reprodutivos e ineficiência econômica (Paranhos da Costa & Costa e Silva, 2007).

A fêmea bovina é poliéstrica não sazonal. Sua atividade folicular contínua pode se tornar oncogênica, por formação de cistos ovarianos. Existem vários fatores predisponentes, e boa parte destes está associada a condições estressantes do animal (Farinet al, 1990). O estresse provoca o aumento da concentração plasmática de cortisol, que pode alterar tanto a amplitude quanto a frequência dos pulsos de LH, interferindo na onda pré-ovulatória (Dobson & Smith, 2000; Fortune & Quirk, 1988; Kesler & Garverick, 1982). Outras condições de estresse crônico, como os fatores ambientais de regiões de clima temperado conferem predisposição, sendo que cistos ovarianos são mais comuns nas vacas multíparas e menos comum em primíparas (Kesler & Garverick, 1982).

Estudando efeitos da aclimatação e não aclimatação de vacas Hereford, Echtenkamp & Hruska (1984) concluem que a influência do estresse associado com a gestão da pecuária sobre a secreção de gonadotropinas, e subsequente resposta reprodutiva, é dependente da magnitude da resposta esteroideogênica da adrenal e do grau de adaptação do animal ao estresse. Esses autores enfatizam a importância de prevenir ou minimizar o estresse ambiental na produção de carne, seja ele térmico, nutricional ou de manejo.

Quanto à influência da temperatura, ou seja, do estresse térmico, no ciclo reprodutivo de bovinos, vários estudos destacam a interferência desse fator na reprodução como, por exemplo, baixas taxas de detecção de estro e de concepção (Badingaet al., 1985). Estresse térmico materno antes do sétimo dia de

desenvolvimento embrionário pode comprometer severamente a viabilidade do embrião e elevar a taxa de mortalidade embrionária precoce (Putney et al., 1988).

De modo geral, o estresse impacta na reprodução ao diminuir a expressão de cio, o que torna menos eficaz a detecção do mesmo como ferramenta da inseminação artificial. Além disso, acentua as perdas embrionárias, compromete a maturação final dos folículos e atrasa ou impede a ovulação (Hansen, 2004;). O manejo contínuo em sistemas intensivos aliados à seleção genética e à alta exposição a níveis elevados de estresse parece sinalizar para uma baixa na fertilidade bovina (Dobson & Smith, 2000).

Práticas rotineiras das biotécnicas da reprodução como eletroejaculação, inseminação e exame ginecológico ou andrológico por palpação transretal causam dor e desconforto provocando estresse agudo e comprometimento reprodutivo (Costa e Silva et al., 2010). Para Cooke et al. (2011) o temperamento excitado de vacas prejudica as taxas de prenhez submetidas à sincronização de estro e protocolo de IATF. Nesses casos o comportamento do vaqueiro é determinante para a eficiência reprodutiva do rebanho, indicando que a interação homem animal é fator preponderante no sucesso reprodutivo do rebanho.

Para Paranhos da Costa & Costa e Silva (2007) o comportamento gregário e as relações sociais estabelecidas no rebanho influenciam no sucesso reprodutivo de uma dada população, sendo que este desempenho depende das condições ecológicas em que vive. Deslocamentos espontâneos ou por transporte provocam o aumento dos níveis circulantes de cortisol, indicadores de estresse, que influenciam no ciclo estral (Maziero et al., 2011).

Quanto ao parto em bovinos, este está associado a altos níveis de estresse, variando em função do tipo de parto e do ambiente em que a vaca se encontra (Hoyer et al., 1990; Rodrigues, 2008). Melhorar as condições ambientais no periparto reduz os impactos sobre a saúde

do animal, contribui para o bem estar e melhora os índices de produtividade. (Mainau & Manteca, 2011).

Estudos de Bueno et al. (2000), em relação à latência da primeira mamada permitiram concluir que nos animais que demoraram maior tempo para ter acesso à amamentação a concentração de cortisol tendeu a ser maior. Sendo que níveis elevados de glicocorticóides influenciam negativamente na absorção de imunoglobulinas no recém-nascido (Field et al., 1989). Gasparelliet al. (2009) concluíram que em partos distócicos demorados os níveis de imunoglobulinas caem comprometendo a transferência de imunidade passiva. Isso incide no aumento da mortalidade de bezerros no periparto. O contato com a mãe durante as doze primeiras semanas de vida sugerem uma boa resposta adrenocortical no momento de contato com o rebanho (Wagner et al., 2012).

De modo geral, pode-se afirmar que o estresse induz à ineficiência econômica. Pois, toda energia do animal é mobilizada para se criar uma resposta aos agentes estressores e assim o que seria mobilizado, por exemplo, para construção de tecidos e reservas, é gasto em outras vias que visam manter a homeostase animal. Assim em um estado de estresse o animal diminui a ingestão de alimentos, fica mais atento, diminui a taxa de reprodução, aumenta frequência cardíaca e respiratória, altera o sistema imunológico e o fluxo sanguíneo contribuindo para maior disponibilização de glicose para o sistema nervoso (Sapolsky et al., 2000; Carrasco & Van de Kar, 2003).

Todas as alterações fisiológicas decorrentes do estado de estresse do animal têm efeito prejudicial na produtividade de leite e carne (Grandin, 1997; Andrade et al., 2001; West, 2003). E como consequência destas alterações há uma redução do crescimento, nas taxas engorda, da qualidade da carne, no sistema imunológico e nos índices de reprodução de bovinos. (Von Borell, 2001).

Considerações finais

A promoção do bem estar animal na bovinocultura, intensiva ou extensiva, baseada na Etologia induz ganhos de produção absoluta e de produtividade, conseqüentemente, é capaz de conferir ganhos econômicos. O estresse ambiental, fisiológico ou psicológico altera a homeostase animal desencadeando mudanças nas rotas metabólicas que compõem a dinâmica fisiológica. As boas práticas de manejo possibilitam maior qualidade de carcaça, melhores índices reprodutivos e melhor resposta produtiva. Entretanto, esta revisão indica a necessidade de estudos que quantifiquem as perdas econômicas por estresse envolvidas em todas as fases do processo da bovinocultura de corte.

Referências

- ABIEC,
<http://www.abiec.com.br/3_rebanho.asp
>, acessado em 09/02/2013.
- ANDRADE , O.; ORIHUELA, A.; SOLANO, J.; GALINA, C. S. Some effects of repeated handling and the use of a mask on stress response in Zebu cattle during restraint. *Applied Animal Behaviour Science*, v.71, p.175-181, 2001.
- BADINGA, L., COLLIER, R. J., THATCHER, W. W., WILCOX, C. J. Effects of climatic and management factors on conception rate of dairy cattle in subtropical environment. *Journal Dairy Science*. 68, 78-85. 1985
- BROOM, D. M. & MOLENTO, C. F. M. Bem-Estar Animal: Conceito e Questões Relacionadas – Revisão. *Archives of Veterinary Science*, v. 9, n. 2, p. 1-11, 2004.
- BUENO, A. P.; ROCHA, E. J. N.; PRADO, F. R. de A.; TOZZETTI, D. S. Cistos Ovarianos em Fêmeas da Raça Bovina. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, FAMED/Garça*, ano IV, nº 8, 2007.
- BUENO, A. R.; ALENCAR, M. M. de; STARLING, J. M. C.; PARANHOS da COSTA, M. J. R. Latência para a primeira mamada e níveis de cortisol e triiodotironina de

- bezerros Nelore puros e cruzados. In: XXXVII REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Anais, Viçosa, 2000.
- CARRASCO, G. A.; VAN DE KAR, L. D. Neuroendocrine Pharmacology of Stress. *European Journal of Pharmacology*, v. 463, p. 235-272, 2003.
- COIMBRA, P. A. D.; MACHADO, T. M. P.; MACHADO FILHO, L. P.; HÖTZEL, M.; NUNES, P.; LIPIARSKI, V. A influência da localização do bebedouro e da sombra no comportamento de bovinos em pastoreio. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.2, nº2, p. 825-829, 2007.
- COOKE, R. F.; BOHNERT, D. W.; MENEGHETTI, M.; LOSI, T. C.; VASCONCELOS J. L. M. Effects of temperament on pregnancy rates to fixed-timed AI in *Bos indicus* beef cows. *Livestock Science*, v.142, p.108–113, 2011.
- COSTA-E-SILVA, E. V. da; RUEDA, P. M.; CARNEIRO, R. C. P. B.; MACEDO, G. G.; ZÚCCARI, C. E. S. N. Estratégias para avaliar bem-estar animal em animais em reprodução. *Ciências Veterinárias Tropicais*, v. 13, suplemento 1, p. 20-28, 2010.
- DOBSON, H. & SMITH, R. F. What is stress, and how does it affect reproduction? *Animal Reproduction Science*, v.60/61, p.743-752, 2000.
- ECHTERNKAMP, S. E. & HRUSKA, R. L. Relationship between LH and cortisol in acutely stressed beef cows. *Theriogenology*, v.22, nº3, p. 305-311, 1984.
- FARIN, P. W.; YOUNGQUIST, R. S.; PARFET, J. R.; GARVERICK, H. A. Diagnosis of luteal and follicular ovarian cysts in dairy cows by sector scan ultrasonography. *Theriogenology*, v.34, p.633-642, 1990.
- FIELD, R. W.; BRETZLAFF, K. N.; ELMORE, R. G. Effect of induction of parturition on immunoglobulin content of colostrum and calf serum. *Theriogenology*, v.32, p.501-506, 1989.
- FORTUNE, J. E. & QUIRK, S. M. Regulation of steroidogenesis in bovine preovulatory follicles. *Journal Animal Science*, v.66, p.1-4, 1988.
- GASPARELLI, E. R. F.; CAMARGO, D. G.; YANAKA, R.; PERRI, S. H. V.; NOGUEIRA, G. P.; LISBOA, J. A. N.; FEITOSA, F. L. F. Teores séricos de proteína total, imunoglobulina G e cortisol em bezerros nelore, ao nascimento e às 24 horas de vida: influência do tipo e da duração dos partos. *Acta R. S. Veterinária, Jaboticabal, São Paulo*, v.25, n.3, 120-124, 2009.
- GRANDIN, T. Assessment of Stress During Handling and Transport. *Journal of Animal Science*, v.75, p.249-257, 1997.
- HANSEN, P.J. Physiological and cellular adaptations of zebu cattle to thermal stress. *Animal Reproduction Science*, v.82, p. 349-360, 2004.
- HÖTZEL, M. J.; MACHADO, L. C. P. F.; Bem-estar animal na agricultura do século XXI. *Revista de etologia*, v.6, n.1, São Paulo, 2004.
- HOYER, C.; GRUNERT, E.; JOCHLE, W. Plasma glucocorticoid concentrations in calves as an indicator of stress during parturition. *American Journal of Veterinary Research*, v.15, nº11, p.1882 – 1884, 1990.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2011/default_pdf.shtm>
Acessado em 10 de fevereiro de 2013.
- JOAQUIM, C.F.; Efeitos da distância de transporte em parâmetros *post-mortem* de carcaças bovinas. UNESP, Dissertação (Mestrado) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, São Paulo, 2002. 70 p.
- KESLER, D. J. & GARVERICK, H. A. Ovarian cysts in dairy cattle: A review. *Journal Animal Science*, v.55, p.1147-1159, 1982.
- LEME, T. M. S. P.; PIRES, M. De F. A.; VERNEQUE, R. Da S.; ALVIM, M. J.; AROEIRA, L. J. M. Comportamento de vacas mestiças

- holândes x zebu, em pastagem de *Brachiaria decumbens* em sistema silvipastoril. *Ciência e Agrotecnologia*, v.29, n°3, p. 668-675, 2005.
- LOERCH, S. C. & FLUHARTY, F. L. Physiological changes and digestive capabilities of newly received feedlot cattle. *Journal Animal Science*, v.77, p.1113-1119, 1999.
- MACEDO, G. G.; ZÚCCARI, C. E. S. N.; COSTA e SILVA, E. V. Efeito do estresse na eficiência reprodutiva de fêmeas bovinas. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v.36, n.1, p.10-17, 2012.
- MAINAU, E. & MANTECA, X. Pain and discomfort caused by parturition in cows and sows. *Applied Animal Behaviour Science*, v.135, p. 241-251, 2011.
- MAZIERO, R. R. D.; MARTINS, A. C.; MOLLO, M. R.; IAN MARTIN, I.; BASTOS, M. R.; FERREIRA, J. C. P.; RUMPF, R.; SARTORI, R. Ovarian function in cows submitted to acute stress during proestrus. *Livestock Science*, v.138, 105–108, 2011.
- NAVARINI, F. C.; KLOSOWSKI, E. S.; CAMPOS, A. T.; TEIXEIRA, R. de A.; ALMEIDA, C. P.; Conforto térmico de bovinos da raça nelore a pasto sob diferentes condições de sombreamento e a pleno sol. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.29, n.4, p.508-517, 2009.
- NDIBUALONJI, B. B. DEHARENG, D.; VAN EENAEME, C.; GODEAU, J. M. Response of Milk yield, plasma cortisol, amino acids, urea and glucose to a single low- dose administration of adrenocorticotrophic hormone in lactating cows. *Veterinary Research*, v.26, p.32-42, 1995.
- NELSON, D. L.; COX, M. M. Princípios de bioquímica de Lehninger. 5. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- OLIVEIRA, C. B. de; BORTOLI E. C. de; BARCELLOS J. O. J. Diferenciação por qualidade da carne bovina: a ótica do bem-estar animal. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.38, n.7, p.2092-2096, 2008.
- PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Ambiência e qualidade de carne. In: L. A. JOSAHKIAN (ed.) *Anais do 5o Congresso das Raças Zebuínas*, ABCZ: Uberaba-MG, p.170-174, 2002.
- PARANHOS DA COSTA, M. J. R. & COSTA E SILVA, E. V. da. Aspectos básicos do comportamento social de bovinos. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v.31, n.2, p.172-176, 2007.
- PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; COSTA E SILVA, E. V.; CHIQUITELLI NETO, M. ROSA, M. S. Contribuição dos estudos de comportamento de bovinos para implementação de programas de qualidade de carne. IN: *XX Encontro Anual de Etologia*, Anais, p. 71-89, Natal-RN, 2002.
- PARANHOS DA COSTA, M.J.R. Ambiência na produção de bovinos de corte a pasto. In: *ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA*, Florianópolis, Anais, p.26-42, 2000.
- PIOVESAN, U. Análise de Fatores Genético e Ambientais na Reatividade de quatro raças de Bovinos de corte ao manejo. *Dissertação (Mestrado)*, FCAV/UNESP, Jaboticabal – SP. 1998.
- PROBST, J. K.; NEFFA, A. S.; LEIBERB, F.; KREUZERB, M.; HILLMANN, E. Gentle touching in early life reduces avoidance distance and slaughter stress in beef cattle. *Applied Animal Behaviour Science*, v.139, p.42– 49, 2012.
- PUTNEY, D. J., DROST, M., THATCHER, W. W. Embryonic development in superovulated dairy cattle exposed to elevated ambient temperature between days 1 to 7 post insemination. *Theriogenology*, 30, 195-209. 1988
- QUINTILIANO, M. H. E PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Manejo Racional de Bovinos de Corte em Confinamentos: Produtividade e Bem-estar Animal. In: *IV SINEBOV*, Anais, Seropédica, RJ. 2007.
- ROÇA, R.O. - Abate humanitário: manejo ante-mortem. *Revista TeC Carnes*, Campinas, São Paulo, v.3, n.1, p.7-12, 2001.

- RODRIGUES, J. A. Assistência clínica materna e neonatal às diferentes condições obstétricas em bovinos da raça Holandesa. Dissertação (Mestrado), USP, São Paulo, 2008. 94p.
- SAPOLSKY, R. M. Stress hormones: good and bad. *Neurobiology of Disease*, v.7, p. 540-542, 2000.
- SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. da. Características da Carne Bovina. UFES Pró-Reitoria de Extensão Programa Institucional de Extensão, Boletim Técnico - PIE-UFES:00807, 2007.
- SILVEIRA, I. D. B.; FISCHER, V.; SOARES, G. J. D. Relação entre o genótipo e o temperamento de novilhos em pastejo e seu efeito na qualidade da carne. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.2, p.519-526, 2006.
- SILVERTHORN, D. U. *Fisiologia Humana: uma abordagem integrada*. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- SOUZA, P. de. Exigências Atuais de Bem-estar Animal e a sua Relação com a Qualidade da Carne. EMBRAPA Suínos e Aves, Artigos, 2005.
- TARRANT, P.V.; KENNY, F.J.; HARRINGTON, D.; MURPHY, M. Long distance transportation of steers to slaughter: effect of stocking density on physiology, behaviour and carcass quality. *Livestock Production Science*, v.30, 1992.
- TAVARES, J. E. & BENEDETTI, E. Água: uso de bebedouros e sua influência na produção de bovinos em pasto. *Cadernos de Pós-Graduação da FAZU*, v.2, 2011.
- TITTO, C. G. Comportamento de Touros da raça Simental à pasto com recurso de sombra e tolerância ao calor. Dissertação (Mestrado) FAZEA-USP, Pirassununga, 2006. 55p
- VERBRUGGHE, E.; BOYEN, F.; GAASTRA, W.; BEKHUIS, L.; LEYMAN, B.; PARYS, A. V.; HAESEBROUCK, F.; PASMANS, F. The complex interplay between stress and bacterial infections in animals. *Veterinary Microbiology*, v.155, p.115-127, 2012.
- VON BORELL E. H. The biology of stress and its application to livestock housing and transportation assessment. *Journal Animal Science*, v.79, p.260-267, 2001.
- WAGNER, K.; BARTH, K.; PALME, R.; FUTSCHIK, A.; WAIBLINGER, S. Integration into the dairy cow herd: Long-term effects of mother contact during the first twelve weeks of life. *Applied Animal Behaviour Science*, v.141, p.117-129, 2012.
- WEST, J. W. Effects of Heat-Stress on Production in Dairy Cattle. *Journal Dairy Science* v.86, nº6, p.2131-2144, 2003.