

Impacto do manejo pré-abate no bem-estar de caprinos e ovinos

Impact of pre-slaughter management on the welfare of goats and sheep

Luanda Rêgo de Lima ▪ Jose Antonio Delfino Barbosa Filho

LR Lima (Autor para Correspondência) ▪ **JAD Barbosa Filho**
Universidade Federal do Ceará (UFC), Departamento de Engenharia
Agrícola, 60450-760, Fortaleza, CE, Brazil

email: luanda_rego@hotmail.com

Recebido: 5 de Setembro, 2013 ▪ Revisado: 21 de Outubro, 2013 ▪ Aceito: 22 de Outubro, 2013

Resumo O desenvolvimento da ovinocaprinocultura na região Nordeste do Brasil constitui-se não apenas de uma atividade de subsistência entre os agricultores familiares, como também nas últimas décadas, vem despontando como uma importante atividade de sustentabilidade, superando o precário estágio de subsistência e abrindo perspectivas de consolidação no agronegócio brasileiro. Contudo alguns desafios ainda precisam ser superados para que essa criação seja rentável, como por exemplo, o manejo de todas as etapas da criação desses animais, principalmente o manejo pré-abate, onde ocorre o maior número de perdas devido ao estresse ocasionado aos animais, que afeta consequentemente o bem-estar e a produção. Com isso, a presente revisão irá abordar mais detalhadamente essas questões e esclarecer os possíveis prejuízos ocasionados pelo manejo inadequado durante o pré-abate.

Palavras-chave ovinocaprinocultura, semiárido, pré-abate

Introdução

A ovinocaprinocultura brasileira vem passando por diversas transformações ao longo dos anos, apresentando um crescimento significativo no mercado e alcançando posições relevantes no agronegócio, contribuindo positivamente para a economia do país.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE 2010) o rebanho brasileiro é estimado em 9,3 milhões de caprinos e 17,4 milhões de ovinos. A Região Nordeste é detentora da maior parte desse total possuindo 94% dos caprinos e 55% dos ovinos. O Brasil detém 3,3% do efetivo mundial, somados ovinos e caprinos. A produção mundial de carne caprina é de aproximadamente 11.540.000 toneladas, onde o Brasil contribui com cerca de 1,28% da

Abstract The development of sheep and goat farming in Northeast region of Brazil is not only a subsistence activity among family farmers, but also in recent decades it has emerged as an important sustainable activity, overcoming the precarious subsistence stage and giving prospects for Brazilian agribusiness consolidation. However, some challenges still need to be overcome in order for this creation is profitable, such as the management of all stages of the creation of these animals, especially with the pre-slaughter management, where the greatest number of losses due to the stress caused to the animal, which consequently affects the welfare and the production. Thus, this review will address these issues in more details and clarify the possible damages caused by improper management during the pre-slaughter.

Keywords sheep and goat farming, semiarid, pre-slaughter

produção mundial, o que representa 147.000 toneladas (Rosanova 2004).

É notório o desenvolvimento da ovinocaprinocultura no Brasil, mas para que esse crescimento continue progredindo, surge a necessidade de se realizar um acompanhamento direto de todo o processo produtivo desses animais. O pré-abate é uma etapa muito importante durante o processo produtivo e erros no manejo durante esta etapa podem afetar a qualidade do produto, acarretando em perdas econômicas. Dentre estas perdas, as que ocorrem no momento da saída dos animais para o abatedouro devem receber atenção especial, pois embora haja ainda pouca informação sobre as causas dessas perdas, sabe-se que estas

etapas participam como agentes cruciais na ocorrência de prejuízos à carcaça e mortalidade dos animais.

Os procedimentos de manejo pré-abate englobam diferentes fatores estressantes como reflexos psicológicos, físicos, ambientais e metabólicos. Alguns fatores dependem da intervenção humana direta, como por exemplo, remoção das baias, mistura de lotes, altas taxas de lotação, transporte e embarque, controle do microambiente durante o transporte, exposição a novos ambientes, decisões de comercialização, períodos de jejum, e a qualidade do desembarque depois do transporte, bem como a interação forçada com o homem.

Dentre as melhorias necessárias para que os procedimentos de manejo pré-abate sejam realizados de forma correta e com o objetivo de evitar o sofrimento desnecessário aos animais estão: tempo de jejum adequado; desenvolvimento e generalização do uso de plataformas de embarque adequadas; modelos de carrocerias apropriadas para o transporte; adequação de todas as instalações envolvidas nessa fase; redução do tempo de descanso nos abatedouros; manutenção dos grupos de origem; adoção de processos de insensibilização adequados e treinamentos frequentes dos funcionários.

A qualidade da carne é o resultado da interação dos fatores de longo prazo, como a genética, nutrição, práticas de criação e de manejo, com os fatores de curto prazo, que são as condições de manejo na granja, embarque, transporte, desembarque, período de descanso no abatedouro, manejo imediatamente antes do abate e do método de atordoamento dos animais (Raj 2001). Assim, é possível verificar que a cadeia da qualidade de carne é complexa e certamente, o percurso da granja ao consumidor, tem influência de muitas variáveis (Peloso 2001).

Com isso, as agroindústrias estão em constante processo de evolução, para manter a alta porcentagem de carne na carcaça e aumentar sua qualidade, onde somado às exigências do mercado consumidor, as instituições e as unidades produtivas são obrigadas a se adequarem a essa nova ordem de globalização, sob pena de sucumbirem diante da intensa competição pelos espaços disponíveis nos diferentes mercados.

Bem-estar animal

Bem-estar animal é um termo subjetivo, influenciado pelas diferentes interpretações das pessoas e culturas distintas que compõem a sociedade. Há, por isso, um grande debate na comunidade científica a respeito do conceito de bem-estar animal e, principalmente, de sua aplicabilidade aos contextos científico e produtivo. Existem duas correntes principais na forma de avaliar o bem-estar de animais criados em cativeiro. A primeira considera principalmente o estado biológico dos animais em uma dada situação, enquanto a

segunda considera principalmente as suas experiências subjetivas (Mendl 2001).

De acordo com Hurnik (1992), bem-estar animal é o "estado de harmonia entre o animal e seu ambiente, caracterizado por condições físicas e fisiológicas ótimas e alta qualidade de vida do animal". Broom (1991) propõe que bem-estar não é um atributo dado pelo homem aos animais, mas uma qualidade inerente a estes, ou seja, se refere a quanto tem de ser feito para o animal conseguir adaptar-se ao ambiente e ao grau de sucesso com que isto está acontecendo.

O bem-estar pode variar entre muito ruim e muito bom e pode ser medido cientificamente a partir do estado biológico ao qual o animal se encontra e de suas possíveis escolhas (Broom e Johnson, 1993). Nesse contexto, produtividade, sucesso reprodutivo, taxa de mortalidade, comportamentos anômalos, severidade de danos físicos, atividade adrenal, grau de imunossupressão ou incidência de doenças, são fatores que podem ser medidos para avaliar o grau de bem-estar dos animais (Broom 1991; Mench 1993). Broom e Johnson (1993) consideram que o sofrimento normalmente está relacionado com o bem-estar, embora a ausência de sofrimento não seja, necessariamente, sinônimo de bem-estar.

Alguns cientistas consideram, por outro lado, que o bem-estar animal se refere principalmente ou até mesmo totalmente aos sentimentos dos animais. Para Duncan (1993), a capacidade de sentir é um pré-requisito necessário para o bem-estar. Segundo esta interpretação, saúde, adaptação ou ausência de estresse são necessidades tanto dos animais como das plantas, mas o perfeito funcionamento do organismo em harmonia com o ambiente não promoverá bem-estar, se não atender aos interesses dos animais (Hötzel e Machado Filho 2004). A dor é um ponto crítico de bem-estar para todos os animais sencientes, e atualmente a senciência animal é reconhecida cientificamente (Molento 2005). De acordo com Singer (2002), a senciência pode ser definida como a capacidade de sofrer ou sentir prazer ou felicidade.

Quando os animais têm sentimentos negativos o bem-estar é reduzido, ou seja, sofrem, e inclui entre estes sentimentos de frustração, medo, dor, solidão, aborrecimento e talvez até sentimentos que não ocorrem em seres humanos. E ainda retrata que, do ponto de vista da discussão sobre bem-estar animal, não importa se frustração, medo e dor em animais são equivalentes às mesmas sensações em humanos, mas o quão negativas são do ponto de vista do animal (Duncan 1993).

A aceitação desses argumentos é complicada pela dificuldade em se chegar a um consenso sobre como medir ou interpretar a existência de estados mentais em animais (Dawkins 2001; Mendl 2001; Schilhab 2002). Se as inquietações que movem a sociedade no sentido de

reivindicar o respeito ao bem-estar animal baseiam-se principalmente na suposição de que existem experiências subjetivas nos animais, o problema, para o cientista, é que este aspecto subjetivo é o mais difícil de ser avaliado. Dawkins (2000) propõe que simplesmente se assuma a existência de emoções e outros estados subjetivos dos animais, mesmo reconhecendo a nossa dificuldade em identificá-los e comprová-los.

O bem-estar está relacionado com conforto físico e mental, o conforto mental pode ser determinado como o estado que está relacionado com a condição física do animal, tornando difícil saber o grau de satisfação do animal (contentamento) com seu ambiente. Contudo, a manifestação de certos comportamentos pode ser uma evidência do desconforto, inclusive mental. A falta de estímulos ambientais deixa o ambiente monótono para os animais levando-os a um estado de frustração, que pode refletir-se em estereotípias, que são comportamentos anômalos ou inadequados na criação (Fraser e Broom 1990). Já o conforto físico implica em um animal saudável e em bom estado corporal. Entretanto, os animais são considerados “entidades” psicológicas, que mesmo apresentando ótimas condições físicas, mostrando-se saudável e bem nutrido, pode estar sofrendo mentalmente (Hötzel et al 2007)

Na tentativa de arquitetar um acordo em torno da definição de bem-estar, Fraser et al (1997) sintetizaram as três principais questões éticas que, segundo eles, são levantadas pela sociedade em relação à qualidade de vida dos animais. Primeiro, os animais deveriam sentir-se bem, ou seja, deveriam atingir seus interesses, os quais consistiriam basicamente em estar livres de sentir medo e dor e em poder ter experiências prazerosas. Em segundo lugar, deveriam também ter um bom funcionamento, isto é, poder satisfazer as suas necessidades de saúde, crescimento, fisiologia e comportamento. Por último, os animais deveriam viver conforme as características inatas de sua espécie, ou seja, deveriam poder viver e desenvolver-se da maneira para a qual estão adaptados. Teoricamente, se incluirmos estas questões éticas na concepção do termo bem-estar animal, servirá melhor à sociedade, que procura apoio na ciência para materializar seus anseios em propostas e promover mudanças (Fraser 1999).

Pela complexidade dos processos adaptativos, a avaliação do bem-estar envolve uma abordagem multidisciplinar, que considera as características comportamentais, a sanidade, a produtividade, as variáveis fisiológicas e as preferências dos animais pelos diversos componentes do ambiente que os rodeiam (Broom 1991).

O estresse fisiológico é um dos principais indicadores usados na avaliação do bem-estar animal. Estresse pode, de maneira geral, ser considerado a resposta fisiológica do organismo a um estímulo do ambiente, na tentativa de manter a homeostasia. Nesse sentido, o estresse tem valor

adaptativo. Mas quando o estresse é prolongado, ou crônico, através da ação continuada de catecolaminas e glicocorticoides têm repercussões negativas no sistema imunológico, reprodutivo e no crescimento (Hötzel e Machado Filho 2000).

O estresse pode ainda interferir na memória dos animais e ocasionar uma menor capacidade cognitiva. Isto, por sua vez, pode gerar comportamentos inapropriados e afetar negativamente o bem-estar (Mendl 2001). De acordo com Hötzel e Machado Filho (2004), a concentração dos hormônios do eixo hipófise-adrenal ou o peso das adrenais são frequentemente utilizados para inferir o estado fisiológico dos animais que enfrentam situações potencialmente estressoras.

Outra variável utilizada para avaliar estresse e bem-estar animal é a incidência de comportamentos anômalos. Comportamentos anômalos são considerados um redirecionamento de desempenhos para os quais o animal tem forte motivação, mas cuja realização está impedida por fatores ambientais. A ocorrência e frequência de comportamentos anômalos são muitas vezes usadas para avaliar a adaptação do animal a um ambiente. Outras vezes, o comportamento dos animais numa situação é comparado com o de animais que desenvolvem comportamentos considerados mais próximo do natural para a espécie em condições ambientais apropriadas. Além dessas avaliações, a observação das preferências dos animais é utilizada como forma de obter a opinião dos mesmos em relação a certas situações de manejo ou ambiente (Hötzel e Machado Filho 2004).

Há duas grandes vertentes para auxiliar na melhoria do bem-estar animal. Uma delas é o chamado “enriquecimento ambiental”, que consiste em introduzir variedades criativas no próprio confinamento, com o objetivo de tornar o ambiente mais adequado às necessidades comportamentais dos animais. Exemplos para caprinos e ovinos: 1) colocação de objetos, como bolas grandes e “brinquedos” similares para quebrar a monotonia do ambiente físico; 2) para meses de muito calor, podem ser fornecidos blocos de gelo; 3) disponibilizar algum tipo de estrutura vertical, já que os caprinos são capazes de escalar; 4) fornecer feno de capim, estimulando a mastigação e o comportamento natural de forrageamento (Vieira 2010).

E a outra vertente seria repensar o sistema de produção como um todo, ou propor sistemas de produção alternativos. Exemplos: produção extensiva (suínos, ovinos, bovinos), com animais ao ar livre, sistemas orgânicos (aves: frango verde, criação colonial), produção de gado a pasto, etc (Hemsworth e Coleman 1998).

Quanto mais rápido a sociedade reconhecer o sofrimento animal como um fator importante a ser tratado, pode-se agregar ao bem-estar animal um valor econômico, sendo assim, o bem-estar animal passa a ser parte integrante

do valor econômico dos produtos de origem animal (Molento 2005).

Importância do manejo pré-abate

O manejo pré-abate corresponde à etapa final da criação dos animais, fase que antecede o abate propriamente dito. É um processo complexo, que dura aproximadamente 24 horas e é considerada a etapa da cadeia produtiva que exerce provavelmente maior influência nos índices de qualidade e quantidade do produto final, causando estresse e comprometendo o bem-estar animal (Cook 1999). Essa etapa inclui uma série de atividades envolvendo a preparação e o manejo dos animais para o transporte e abate, são eles: tempo de jejum, embarque, transporte, desembarque, alojamento nas baias do frigorífico, período de descanso, atordoamento e abate. Se essas atividades não forem realizadas adequadamente podem ocorrer perdas quantitativas e qualitativas na carne. São muitos os potenciais agentes estressores envolvidos no manejo pré-abate, os quais podem ocasionar alterações fisiológicas e metabólicas decorrentes do desconforto físico e/ou emocional (Dalla Costa et al 2006).

A qualidade final da carne representa uma das principais preocupações, especialmente para consumidores mais exigentes. Há uma associação direta entre a qualidade da carne com o manejo antes do abate, seja na propriedade, no transporte dos animais ou no abatedouro. (Santos et al 2010). Por esta razão, estudos direcionados a melhorias durante as etapas pré-abate são fundamentais.

Os métodos para aquisição de carnes com padrões superiores de qualidade passam obrigatoriamente pela maneira como os animais são tratados, levando em consideração o bem-estar dos animais destinados ao abate. Nos últimos anos têm sido implantados cuidados com o bem-estar animal e técnicas de abate humanitário, que visam à obtenção de carcaças em conformidade com a qualidade desejável para a obtenção de uma carne saudável (Civeira et. al 2006).

O manejo pré-abate em animais envolve atividade muscular, assim como o estresse causado por fatores físicos e emocionais. O efeito do exercício no metabolismo de energia e produção de metabólitos varia de acordo com a intensidade e duração dos exercícios. Durante o carregamento, a demanda é de menos de 60% do consumo máximo de oxigênio, 50% a 80% dos substratos oxidados derivam da gordura (60% ou menos derivam do sangue) e a maioria da glicose utilizada deriva da redução do glicogênio. Portanto, diferentes estressores associados ao aumento da atividade muscular durante o período pré-abate pode causar diferentes efeitos nas reservas de energia presente nos músculos (Henckel et al 2002).

Bertoloni e Silveira (2003) através de suas pesquisas, mostraram que há indícios de que o manejo pré-abate é estressante para os animais e influencia, negativamente, o seu bem-estar, interferindo nos níveis de cortisol, lactato, creatina-fosfo-quinase (CPK) e na frequência cardíaca.

A intensidade, o período, tipo e duração de estressores antes do abate possui um efeito variável no uso e reabastecimento das reservas de energia nos músculos, entretanto, eles também têm efeito variável no metabolismo pré e pós abate, declínio do pH e qualidade da carne (Gregory 1998). Isto é evidenciado pela associação entre indicadores de estresse e da ocorrência de carnes DFD em suínos (Warriss et al 1998).

Exercícios antes do abate podem reduzir o nível de glicogênio e, conseqüentemente, aumentar o pH final dos músculos de animais com dieta normal, assim como, dieta com alto teor de carboidrato. Contudo, exercício imediatamente antes do abate pode também ser responsável por um aumento na ocorrência de carne PSE, devido ao aumento da temperatura do músculo e aumento na taxa metabólica (Gregory 1998).

Estudos demonstram que a qualidade da carcaça e da carne, que é o produto final, é influenciada pelo tipo de manejo que os animais recebem durante o período imediatamente antes do abate (Warriss e Brown 1994). A privação de alimento por 48 horas antes do abate tem mostrado muitos benefícios, tais como, economia de alimento por animal, redução de mortalidade no transporte, melhora no sangramento e redução da quantidade de resíduos nas vísceras no abate (Beattie et al 2002). Se o trato gastrointestinal do animal for perfurado durante o processo de evisceração, as carcaças podem ser contaminadas com bactérias do trato gastrointestinal. Esse risco é reduzido se o estômago do animal estiver vazio na hora do abate.

O manejo pré-abate possui ainda outra grande vantagem, o jejum antes do abate reduz a incidência de carnes PSE. No entanto, tais ganhos em economia e produto de qualidade devido à privação do alimento podem ser negativos com relação à diminuição no rendimento de carcaças, levando a lesões nas carcaças causadas por brigas, incidência de DFD devido ao prolongado estresse pré abate e redução no bem-estar do animal (Warriss 1998).

Beattie et al (2002) concluíram que a privação de alimento por 12 horas pré-abate não afeta a performance, peso da carcaça, qualidade da carne e o bem-estar dos animais. O produtor se beneficia na economia de ração/animal, redução de resíduos e os consumidores se beneficiam com a aquisição de um alimento saudável e seguro. É importante também garantir o fornecimento constante de água aos animais, até o momento do embarque.

Atualmente, o efeito do exercício e manejo em diferente intensidade, período e duração nas reservas de glicogênio, assim como, suas relações na qualidade da carne,

ainda não foram claramente estabelecidas. O grande número de fatores envolvidos no período pré-abate, tais como, manejo durante o carregamento e descarregamento de animais, duração do transporte, tempo de jejum, tempo de espera entre o descarregamento e abate, temperatura ambiente e as interações com genótipos diferentes são provavelmente responsáveis pela larga variação dos resultados já encontrados (Souza 2012).

Transporte

Uma das etapas que causam maior nível de estresse, no período pré-abate, é o transporte. De acordo com Vieira et al (2010), é necessário a realização de uma avaliação dos fatores que têm influência sobre a redução de perdas, mesmo que seja pontual ou generalizada em todo o processo produtivo.

O bem-estar dos animais durante o transporte deve ser avaliado através do comportamento, parâmetros fisiológicos e de medidas de qualidade de carcaça. Além disso, deve-se salientar que a saúde é uma parte importante do bem-estar, onde se faz necessário manter um controle sobre as condições do transporte, evitando lesões, doenças ou até mesmo a morte do animal. Pesquisas realizadas no Brasil, indicam altas percentagens de carcaças de bovinos machucadas, chegando a atingir 84,2% na região do Pantanal do Mato Grosso do Sul (Andrade et al 2008). Esse resultado é certamente devido ao transporte deficiente e condições de manejo.

Alguns dos principais fatores que afetam o bem-estar dos animais durante o transporte são: atitudes bruscas com os animais, necessidade de formação de pessoal, mistura de animais de diferentes grupos sociais, métodos de condução, densidade de estocagem, comprimento da viagem, aumento da susceptibilidade à doença.

Segundo Paranhos da Costa et al (2012), para que o bem-estar possa estar presente durante o transporte, é necessário que todos os participantes da cadeia produtiva sejam devidamente treinados e informados sobre como conduzir os animais, alcançando dessa forma um eficiente sistema de exploração e manutenção animal. De acordo com Braun (2000), deve haver um planejamento cuidadoso das viagens, e para isso é necessário serem selecionados veículos adequados.

O espaço disponível deve ser eficiente para todas as espécies e a distância também é um fator que apresenta uma maior preocupação com o bem-estar dos animais. Se a viagem for muito longa se faz necessário ter-se um local programado onde os animais terão fornecimento de água e alimento. Contudo, esse tipo de viagem, mais longa, deve ser evitado, pois além do estresse ocasionado pelo transporte, ainda tem o desgaste pelo tempo de viagem.

Segundo as regras de bem-estar no transporte de animais de produção exigido pela União Europeia, os veículos usados para o transporte por 8 horas ou mais terão que ser aprimorados e oficialmente aprovados. Todos os novos veículos usados para longas distâncias precisam ser equipados com um sistema de navegação por satélite; dispositivo que permita a adaptação do microclima do veículo para os animais e treinamento obrigatório de motoristas e criadores envolvidos na operação.

Com o intuito de promover uma viagem tranquila, com o menor transtorno possível para os animais, os veículos devem ser conduzidos com cuidado, onde paradas bruscas e reviravoltas devem ser evitadas, especialmente em estradas com curvas acentuadas. Os níveis vibratórios de um veículo de transporte (no caso, caminhão) podem variar com o tipo de suspensão, calibragem de pneus, tipo de amortecedores, velocidade (constante, aceleração ou frenagem), tipo e peso da carga, qualidade das rodovias etc. (Franchini 2007; Idah et al 2009; Walber e Tamagna, 2010). Deve-se fazer um planejamento do percurso do transporte, pois quanto pior forem as condições das estradas, maior será o tempo gasto na viagem e mais os animais estarão submetidos a condições adversas que poderão implicar na qualidade do produto final.

O transporte dos animais a partir da propriedade até a indústria, também submete os animais ao estresse e, muitas vezes, aos maus tratos. Esta é uma preocupação dos países da União Europeia (UE) que já está chegando aos frigoríficos brasileiros, como grandes interessados, uma vez que, as condições de transporte rodoviário, bem como o manejo inadequado nas fazendas, afetam o bem-estar dos animais e podem gerar perdas econômicas devido às lesões e conseqüente diminuição de rendimento ou benefícios sobre a qualidade da carne.

Existem vários tipos de veículos utilizados para transportar as diferentes espécies de animais. Equinos e Bovinos são normalmente transportados em veículos com um piso, já suínos e ovinos podem ser transportados em veículos de dois ou três pisos. Aves e coelhos geralmente são transportados em caixas empilháveis.

No veículo, deve haver espaços de ar entre as linhas de grades ou módulos. Alguns veículos tem ar-condicionado, outros possuem áreas que podem ser abertas lateralmente para permitir a ventilação natural, alguns mal projetados impedem a possibilidade de ventilação, e outros mais simples possuem barras abertas nos lados. O último pode fornecer boa ventilação, mas pouca proteção contra ferimentos em situações de acidente.

A provisão para animais de carga também varia muito. Alguns veículos são adaptados para o uso de rampas, enquanto outros possuem elevadores hidráulicos. Muitos têm rampas de carga muito íngremes que causam mal-estar em todos os animais carregados. As rampas muito inclinadas dificultam tanto a subida quanto a descida dos animais,

principalmente os mais jovens, provocando possivelmente acidentes, ferimentos, agitação e sofrimento aos animais. Portanto, a inclinação das rampas não deve ser superior a 27°, ou seja, 50% em relação à horizontal para caprinos e ovinos, possuindo uma largura mínima de 1,20 m com proteções laterais para evitar fugas e quedas (Amaro 2007).

Segundo Braun (2000), o custo do frete no transporte de suínos vivos, por exemplo, gira em torno de 1% do custo total dos animais terminados, mas, certamente diminui com o aumento do número de animais transportados em cada viagem. Isto faz com que, nem sempre o espaço médio ideal por animal – de 0,5 m² para animais de 100 Kg – seja respeitado pelo transportador.

As principais perdas no transporte iniciam no embarque, perduram ao longo do trajeto e terminam no desembarque. Lotações exageradas produzem hematomas, arranhões, fraturas ósseas, mortes e estresse. Superlotação resulta em escoriações e lesões corporais produzidas por choques com a carroceria e aumenta os custos. Em todos os casos, compromete a qualidade da carne, o rendimento industrial e a lucratividade (Braun 2000). Outros fatores que também requer cuidado para evitar perdas durante o processo são a ventilação e o tempo de transporte.

O bem-estar animal deve ser visto de forma ampla, desde as instalações na criação, passando pela alimentação, considerando os aspectos sanitários e genéticos e, finalmente, o transporte e o abate em estabelecimentos adequados.

Estresse Térmico

O estresse pode ser considerado uma ameaça à qual o corpo precisa se ajustar (Von Borell 1995). Segundo Zulkifli e Siegel (1995), estímulos externos e internos são canalizados via sistema nervoso até o hipotálamo, onde é liberado o hormônio liberador da corticotropina (CRH). O CRH é transportado até a hipófise, estimulando a síntese e a liberação de adrenocorticotropina (ACTH), que por sua vez estimula a liberação de cortisol pelas glândulas adrenais. É o chamado eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA). O CRH também estimula o sistema nervoso simpático adrenal e a secreção de hormônios catecolaminas, adrenalina e noradrenalina (epinefrina e norepinefrina), responsáveis pela resposta em curto prazo, uma rápida resposta de “alarme”, conhecida como Síndrome de Emergência, que prepara o organismo para a “luta ou fuga”, com sinais como aumento da frequência respiratória e cardíaca.

Outra resposta do estresse ocorre após o alarme e durante um período mais longo, permitindo ao animal recompor-se da situação de alarme ou adaptar-se à nova situação, e é conhecida como a Síndrome Geral da Adaptação. A liberação do cortisol estimulada pela liberação de ACTH atua sobre o metabolismo orgânico, aumentando o catabolismo proteico, a gliconeogênese no fígado, inibe a

absorção e a oxidação da glicose, além de estimular o catabolismo de triglicerídeos no tecido adiposo, fazendo com que os estressores crônicos mobilizem energia constantemente, desviando-a da produção (Zulkifli e Siegel, 1995).

O estresse é uma reação do organismo a uma reação do ambiente, numa tentativa de manter a homeostase. Mas o estresse crônico, entretanto, leva a outra reação, conhecida como “desistência aprendida”. O animal “aprende” que sua reação ao meio desfavorável não resulta em adaptação e, portanto, deixa de reagir. Essa condição tem inúmeras consequências para o organismo animal como, maior fragilidade do sistema imunológico, aumentando a susceptibilidade a doenças; redução da produtividade em alguns casos; ocorrência de comportamento anômalo.

O estresse pode ser definido ainda, como uma condição do animal que resulta da ação de um ou mais fatores estressantes, que podem ser de origem externa ou interna. Se um fator estressante pode ser considerado prejudicial, depende da forma como o organismo é capaz de lidar com uma situação ameaçadora e como ele recupera a homeostase (Smith et al 2004).

Um animal fica mais susceptível a sofrer estresse térmico quando seu organismo produz mais calor do que pode liberar. Para que haja um ajuste de temperatura ele é obrigado a desviar a energia destinada à produção e reprodução para aplicá-la na sua manutenção, ou seja, passa a utilizar mecanismos que ajudam a termorregular à temperatura corporal e que também podem ser classificados como indicadores comportamentais de animais submetidos a condições de estresse, são eles: transpirar, ofegar, reduzir o consumo de alimentos, aumentar a ingestão de água, ócio, buscar locais frescos e arejados, dentre outros (Silanikove 2000).

O estresse térmico, afeta o crescimento e a produção normal dos animais, podendo causar redução dos lucros. Segundo Neiva et al (2004) o conhecimento das variáveis climáticas, sua interação com os animais e as respostas comportamentais, fisiológicas e produtivas são preponderantes na adequação do sistema de produção aos objetivos da atividade.

Os índices de conforto térmico, determinados por meio dos fatores climáticos, servem como indicativos para caracterizar o conforto e o bem-estar animal (Albright 1993). Como exemplo tem-se, o índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) que é baseado nas medidas da temperatura de globo negro, da temperatura de ponto de orvalho e da temperatura ambiente (Buffington et al 1981). O índice de temperatura e umidade (ITU), desenvolvido por Thom (1959), que relaciona temperatura e umidade do ar por meio de um ajuste das medidas de temperatura de bulbo seco e bulbo úmido. A carga térmica radiante (CTR) que é a radiação total recebida por um corpo de todo o ambiente que

o rodeia, ou seja, toda a radiação incidente no corpo do animal (Bond e Kelly, 1955). Para Bedford e Warner (1934), o termômetro de globo negro (TGN) é uma maneira de se indicar os efeitos combinados de radiação, convecção e sua influência no organismo vivo. O TGN é muito utilizado como parâmetro para a avaliação das condições internas das instalações (Sevegnani 1997).

De acordo com Martello et al (2004), apesar de ser o meio natural de controle da temperatura do organismo, a termorregulação representa esforço extra e, conseqüentemente, altera a produtividade. A manutenção da homeotermia é prioridade para os animais e impera sobre as funções produtivas como produção de leite, reprodução e produção.

A exploração agropecuária da região Nordeste do Brasil é largamente prejudicada por fatores que envolvem o clima, dentre os quais, a temperatura e a umidade do ar afetam diretamente os animais. De acordo com Baêta e Souza (1997) a zona de conforto térmico para ovinos se situa entre 25 e 30 °C e para caprinos está entre 20 e 30 °C. Como se pode notar, é uma faixa de conforto muito ampla, o que sugere que esses animais conseguem se adaptar a diferentes temperaturas. Em condições ideais de temperatura para ovinos, 20% das perdas de calor são realizadas através da respiração. Acima de 35 °C a perda total de calor via respiração chega a 60% do calor total perdido (Quesada et al 2001).

De acordo com Coelho et al (2006), os caprinos são animais homeotérmicos com temperatura de equilíbrio em 38,5 °C e limites normais entre 38,5 °C – 40 °C. Altas temperaturas do ambiente causam uma insatisfação fisiológica que obrigam os animais a reagirem na tentativa de restabelecer a homeotermia: diminuem o consumo de alimento, diminuem o metabolismo e aumentam vasodilatação periférica favorecendo a dissipação de calor na forma sensível, com gasto de energia. Ou seja, a energia que seria usada para reprodução e produção é utilizada para resistir ao estresse térmico, diminuindo assim, o desenvolvimento e a produção animal (Souza et al 2012).

Assim, o conhecimento dos fatores ambientais que modificam o desempenho desses animais, bem como a escolha de genótipos adaptados às condições climáticas que lhes são impostas, é um ponto que deve ser considerado em um sistema de exploração pecuária. Portanto, o sucesso da produção de animais está diretamente relacionado ao manejo eficiente do ambiente em que os mesmos estão inseridos (Oliveira et al 2005).

A interação entre animal e ambiente deve ser considerada quando se busca maior eficiência na exploração pecuária, pois as diferentes respostas do animal às peculiaridades de cada região são determinantes no sucesso da atividade produtiva.

Os efeitos da interação da temperatura com a umidade relativa e outros fatores como radiação e velocidade do vento torna imprescindível o uso de um índice que incorpore estes fatores. Um dos índices que tem sido bastante utilizado para vacas leiteiras é o índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) com faixas que determinam o grau de estresse. Para ovinos e caprinos, vários pesquisadores têm usado este índice, contudo não existe ainda uma tabela que determine os valores ideais para estas espécies.

Considerações Finais

A ovinocaprinocultura no nordeste brasileiro, assim como em outras criações, precisa ser melhorada em diversos aspectos, além da melhoria nos índices produtivos é necessário estudar e conhecer as inter-relações da sua cadeia produtiva, bem como organizar e corrigir a atividade, desde a escolha da espécie até as outras etapas da produção, em especial a etapa correspondente ao pré-abate que é grande propiciadora de perdas na qualidade do produto final, visando um maior sucesso no empreendimento e bem-estar animal, para dessa forma inseri-la no âmbito do agronegócio, tornando a produção de carne e subprodutos dessas espécies definitivamente, um propulsor do desenvolvimento das regiões pecuárias nordestina.

Referências

- Albright, JL (1993) Feeding behaviour of dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 76:485-491.
- Amaro, I (2007) Bem-estar animal: novas regras para o transporte de animais. *Revista Voz da Terra*. http://www.cna.pt/artigostecnicos/inesamaro/61_vtdezembro_inesamaro.pdf. Acesso em 19 de outubro de 2013.
- Andrade EM, Silva RAMS, Roça RO, Silva LAC, Gonçalves HC, Pinheiro RSB (2008) Ocorrência de lesões em carcaças de bovinos de corte no Pantanal em função do transporte. *Ciência Rural* 38:1991-1996.
- Baêta FC, Souza, CF (1997) *Ambiência em edificações rurais: conforto animal*. UFV, Viçosa.
- Barbosa Filho, JAD (2008) *Caracterização quantificativa das condições bioclimáticas e produtivas nas operações pré-abate de frangos de corte*. Tese, Universidade de São Paulo.
- Beattie VE, Burrows MS, Moss BW, Weatherup RN (2002) The effect of food deprivation prior to slaughter on performance, behavior and meat quality. *Meat Science* 62:413-418.
- Bedford T, Warner CG (1934) *The globe temperature in studies of heating and ventilation*. Pittsburg: Industrial Health Research Board p7.
- Bertoloni W, Silveira ETF (2003) The influence of genetic background and stunning systems on welfare and meat quality of brazilian swine. *Meat Science* 49:365-366.
- Bond TE, Kelly CF (1995) *The globe thermometer in agricultural research*. St. Joseph: Agricultural Engineering.

- Braun JA (2000) O bem-estar animal na suinocultura. 1ª Conferência Internacional Virtual sobre qualidade de carne suína, Concórdia-SC. <http://www.cnpsa.embrapa.br/?idp=Pv3g5k9v>. Acesso em 17 de outubro de 2013.
- Broom D (1991) Animal welfare: Concepts and measurements. *Journal of Animal Science* 69:4167-4175.
- Broom D, Johnson KG (1993) *Stress and Animal Welfare*. Chapman & Hall, London.
- Buffington DE, Colazzo-Arocho A, Canton GH, Pitt D (1981) Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. *Transactions of the ASAE* 24:711-14.
- Civeir, MP, Renner RM, Vargas RES, Rodrigues NC (2006) Avaliação do bem-estar animal em bovinos abatidos para consumo em frigorífico do Rio Grande do Sul. *Veterinária em Foco* 4:5-11.
- Coelho LA, Sasa A, Nader CE (2006) Características do ejaculado de caprinos sob estresse calórico em câmara bioclimática. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 58:4.
- Cook JC (1999) Neurological measures to qualify welfare aspects of stunning. International workshop on stunning systems for pigs and animal welfare. Billund: danish meat research Institute p25-27.
- Dalla Costa AO, Coldebella A, Paranhos da Costa MJR, Faucitano L, Peloso JV, Ludke JV, Scheuermann GN (2006) Período de descanso dos suínos no frigorífico e seu impacto na perda de peso corporal e em características do estômago. *Ciência Rural* 36:1582-1588.
- Dawkins MS (2001) Who needs consciousness? *Animal Welfare* 10:19-29.
- Duncan IJH (1993) Welfare is to do with what animals feel. *Journal of Agricultural & Environmental Ethics* 6:8-14.
- Franchini D (2007) Análise do nível de vibrações verticais no assento de um trator agrícola. Dissertação, Universidade Federal de Santa Maria.
- Fraser AF, Broom DM (1990) *Farm animal behaviour and welfare*. 3 ed. Ballière Tindall Reino Unido.
- Fraser D (1999) Animal ethics and animal welfare science: Bridging the two cultures. *Applied Animal Behaviour Science* 65:171-189.
- Fraser D, Weary DM, Pajor EA, Milligan BN (1997) A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns. *Animal Welfare* 6:187-205.
- Gregory NG (1998) *Animal welfare and meat science*. CABI Publishing, Wallingford.
- Hemsworth PH, Coleman GJ (1998) *Human-livestock interactions: the stockperson and the productivity and welfare of intensively farmed animals*. CAB International, Wallingford.
- Henckel P, Karlsson A, Jensen MT, Oksbjerg N, Petersen JS (2002) Metabolic conditions in porcine longissimus muscle immediately pre-slaughter and its influence on peri and post mortem energy metabolism. *Meat Science* 62:145-155.
- Hötzel MJ, Machado Filho LCP (2000). Estresse, fatores estressores e bem-estar na criação animal. XVIII Encontro Anual de Etologia.. Florianópolis, SC: Sociedade Brasileira de Etologia.
- Hötzel MJ, Machado Filho LCP (2004) Bem-estar animal na agricultura do século XXI. *Revista de etologia* 6:1. [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-28052004000100001&lng=pt&nrm=iso)
- arttext&pid=S1517-28052004000100001&lng=pt&nrm=iso. Acesso em 20 de outubro de 2013.
- Hötzel MJ, Souza GPP, Machado Filho LCP, Irgang R, Probst R (2007) Estresse e reconhecimento de seres humanos em leitões recém desmamados. *Biotemas* 20:91-98.
- Hurnik J (1992) *Behaviour, farm animal and the environment*. CAB International, Cambridge.
- IBGE (2010) *Pesquisa Pecuária Municipal, 2010*. <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em 16 de junho de 2012.
- Idah PA, Yisa MG, Ajisegiri ESA, Okpala O (2009) Resonance frequency of Nigerian tomato fruit as related to prevention of damage during transportation. *Journal of Food Science and Technology* 46:153-155.
- Martello LS, Savastano Júnior H, Silva SL, Titto, EAL (2004) Respostas fisiológicas e produtivas de vacas holandesas em lactação submetidas a diferentes ambientes. *Revista Brasileira de Zootecnia* 33:181-191.
- Mench JA (1993) Assessing welfare: an overview. *Journal of Agricultural & Environmental Ethics* 6:68-75.
- Mendl M (2001) Assessing the welfare state. *Nature* 410:31-32.
- Molento CMF (2005) Bem-estar e produção animal: aspectos econômicos – Revisão. *Archives of Veterinary Science* 10:1-11.
- Neiva JNM, Teixeira M, Turco SHN, Oliveira SMP, Moura AAAN (2004) Effects of environmental stress on physiological parameters of feedlot sheep in the Northeast of Brazil. *Revista Brasileira de Zootecnia* 33:3.
- Oliveira HL, Amendola M, Nääs IA (2005) Estimated thermal comfort condition for layers according to Fuzzy theory. *Engenharia Agrícola* 25:300-307.
- Paranhos da Costa MJR, Huertas SM, Gallo C, Dalla Costa OA (2012) Strategies to promote farm animal welfare in Latin America and their effects on carcass and meat quality traits. *Meat Science* 92:221-226.
- Peloso JV (2001) Influência do jejum pré-abate sobre a condição muscular em suínos e seus efeitos na qualidade final da carne para industrialização. Conferência Virtual Internacional sobre Qualidade da Carne Suína 2:385-392.
- Quesada M, McManus C, D'Araújo FA (2001) Tolerância ao calor de duas raças de ovinos deslançados no Distrito Federal. *Revista Brasileira de Zootecnia* 30:1021-1026.
- Raj M (2000) Efeito dos métodos de atordoamento e de abate sobre a qualidade da carne de porco. I Conferência Virtual Internacional sobre Qualidade de Carne Suína, CNPSA/EMBRAPA.
- Rosanova C (2004) Fatores favoráveis e limitantes ao desenvolvimento da cadeia produtiva da ovinocaprinocultura de corte no Brasil. Monografia, Universidade Federal de Lavras.
- Santos ACR, Pereira LA, Gonçalves CAA (2010) Investigação de fatores que afetam a qualidade e o rendimento de carcaças de frango. *Norte Científico* 5:1-11.
- Schilhab TSS (2002) Anthropomorphism and mental state attribution. *Animal Behaviour* 63:1021-102.
- Sevegnani KB (1997) Avaliação de tinta cerâmica em telhados de modelos em escala reduzida, simulando galpões para frangos de corte. Dissertação, Universidade Estadual de Campinas.

- Silanikove N (2000) Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. *Livestock Production Science* 67:1-18.
- Singer P (2002) *Vida ética: os melhores ensaios do mais polêmico filósofo da atualidade*. Ediouro, Rio de Janeiro.
- Smith GC, Grandin T, Friend TH, Jr. DL, Swanson, JC (2004) Effect of transport on meat quality and animal welfare of cattle, pigs, sheep, horses, deer and poultry. <http://www.grandin.com/behaviour>. Acesso em 18 de junho de 2012.
- Souza P (2012) Exigências atuais de bem-estar animal e sua relação com a qualidade da carne. Concórdia - SC.
- Souza PT, Salles MGF, Araújo AA (2012) Impacto do estresse térmico sobre a fisiologia, reprodução e produção de caprinos. *Ciência Rural*, Santa Maria 42:1888-1895.
- Thom EC (1959) The discomfort index. *Weatherwise* 12:57- 60.
- Vieira FMC, Silva IJO, Barbosa Filho JAD, Vieira AMC (2010) Productive losses on broiler preslaughter operations: effects of the distance from farms to abattoirs and of lairage time in a climatized holding area. *Revista Brasileira de Zootecnia* 39:2471-2476.
- Vieira, FVR (2010) Enriquecimento ambiental: uma eficiente ferramenta na produção de ovinos e caprinos. *FarmPoint*. <http://www.farmpoint.com.br/radares-tecnicos/bemestar-e-comportamento-animal/enriquecimento-ambiental-uma-eficienteferramenta-na-producao-de-ovinos-e-caprinos-61025n.aspx>. Acesso em 18 de outubro de 2013.
- Von Borell E (1995) Neuroendocrine integration of stress and significance of stress for the performance of farm animals. *Applied Animal Behaviour Science* 44:219-227.
- Walber M, Tamagna A (2010) Avaliação dos níveis de vibração existentes em passageiros de ônibus rodoviários intermunicipais, análise e modificação projetual. *Revista Liberato* 11:1-88.
- Warriss PD (1998) *Meat Science: an introductory text*. CABI Publishing, Reino Unido.
- Warriss PD, BROWN SN (1994) The survey of mortality in slaughter pigs during transport and lairage. *The Vet. Record* 134:513-515.
- Zulkifli I, Siegel PB (1995) Is there a positive side of stress? *Poultry Science Journal* 51:63-76.