

BEM-ESTAR ANIMAL DE BOVINOS E SUÍNOS NO ABATE: PORTARIA 365

CARVALHO, Camila Lopes ¹;
CAMARGO, Nathalia de Oliveira Telesca ²;
OLIVEIRA, Caroline Romeiro de ³;
GALLI, Gabriela Miotto ²;
ANDRETTA, Ines ⁴.

Recebido: 25/07/2021

Aceito: 30/08/2021

¹Médica Veterinária, Mestranda em Zootecnia, UFRGS; ²Zootecnista, Doutoranda em Zootecnia, UFRGS;
³Graduanda em Zootecnia, UFRGS; ⁴Zootecnista, Docente em Zootecnia, Departamento de Zootecnia, UFRGS.

RESUMO

As exigências dos mercados internacionais em relação ao bem-estar animal têm aumentado. O termo bem-estar animal recebe diferentes significados perante a sociedade. Desta forma, diversos debates ocorrem dentro da comunidade científica no que se refere a sua designação, sobretudo, em relação aos contextos científicos e produtivos. A mais recente legislação brasileira, a Portaria nº 365, de julho de 2021, aprova o regulamento técnico de manejo pré-abate e abate humanitário e métodos de insensibilização, além de tornar obrigatório programas de autocontrole de bem-estar animal. O processo de bem-estar no abate passa por diferentes áreas, se inicia no transporte dos animais da propriedade até o frigorífico, passa pelo manejo pré-abate, pelas áreas de descanso e instalações até o abate em si. Portanto, o objetivo desta revisão foi abordar os manejos e cuidados necessários nesse processo, descritos na nova legislação e na literatura científica, além de discutir acerca da relação do bem-estar animal com a qualidade da carne. Assim, espera-se fornecer ao leitor uma base para entendimento desta ciência, que é indispensável aos profissionais cujo trabalho está relacionado com a interação homem/animal.

Palavras-chave: Comportamento animal. Consumidor. Estresse. Indicadores de bem-estar.

INTRODUÇÃO

Com a exigência dos mercados internacionais, a preocupação com o bem-estar animal cresce cada vez mais. Inúmeros conceitos são utilizados para definir o que é bem-estar. Segundo a Organização Mundial da Saúde Animal (OIE), no capítulo 7.1.1, o termo “bem-estar animal” significa o estado físico e mental de um animal em relação às condições em que vive. A OIE menciona que um animal se encontra em bem-estar se estiver saudável, confortável, bem nutrido, seguro, não estiver sofrendo estados desagradáveis como dor, medo e angústia, e for capaz de expressar comportamentos que são importantes para o seu estado físico e mental. Também requer a prevenção de doenças e cuidados veterinários apropriados, abrigo, manejo e nutrição adequados e abate humanitário (OIE, 2021).

Para a avaliação do bem-estar de animais de produção, diferentes indicadores têm sido descritos, os quais são divididos em três grupos: indicadores fisiológicos, comportamentais e de produção (RUSSI, 2011). Em matadouros-frigoríficos pode-se utilizar como indicadores fisiológicos e comportamentais a aglomeração nos currais, como forma de demonstração de medo, e o alto pH da carne (acima de 6,2) devido ao estresse sofrido pelo animal. Tais indicadores são respostas ao estado psicológico dos animais, visto que o manejo pré-abate envolve uma série de situações não familiares e que causam estresse intenso (PARANHOS DA COSTA et al., 2002). Além do manejo pré-abate, o transporte incorreto e as características inerentes aos próprios animais são fatores relacionados ao bem-estar animal e, quando alterados, refletem negativamente na cadeia produtiva da carne, além de prejudicar a rentabilidade do complexo agroindustrial (LEITE et al., 2014; MENDONÇA et al., 2016). Assim, o objetivo desta revisão bibliográfica foi apresentar as novas regras estabelecidas na Portaria nº 365 de julho de 2021, além de abordar todo manejo necessário para incluir o bem-estar animal no processo de abate.

PROGRAMA DE AUTOCONTROLE EM BEM-ESTAR ANIMAL

Segundo a Portaria nº 365 de 16 de julho de 2021, qualquer estabelecimento de abate de animais deve dispor de programas de autocontrole de bem-estar animal, o qual deve ser implantado, mantido e monitorado pelos próprios estabelecimentos. Os estabelecimentos

devem possuir registros sistematizados e auditáveis que contemplem todas as etapas do período pré-abate e abate (BRASIL, 2021).

Ademais, todo estabelecimento que realize abates deve possuir um profissional responsável pelo bem-estar animal em sua unidade. Tal profissional deve ser capacitado no manejo pré-abate e abate da espécie em questão, devendo ter autonomia para tomar decisões, de modo a assegurar o bem-estar dos animais. Os estabelecimentos de abate têm prazo de dois anos para se adequar ao disposto na portaria (BRASIL, 2021).

MANEJO PRÉ-ABATE

O manejo pré-abate compreende todas as atividades realizadas desde a saída dos animais da propriedade de origem até a insensibilização (BRASIL, 2021). Nos matadouros-frigoríficos, os animais são expostos a inúmeras formas de estresse, como lugares e odores diferentes, transporte, privação de alimento, mistura de lotes, mistura de grupos sociais e manejadores desconhecidos. Embora o estresse seja inevitável no período pré-abate, deve-se tentar minimizá-lo, pois está diretamente relacionado à qualidade da carcaça que será entregue ao mercado consumidor (GALLO; TADICH, 2008).

A cadeia de produção da carne tem evoluído nos últimos anos através da compra de animais com alto padrão de qualidade, nutrição e genética. Entretanto, problemas no manejo têm gerado contusões em carcaças, consistindo as maiores perdas econômicas nos frigoríficos. Tais contusões podem gerar abscessos e hematomas, que são retirados na linha de abate, reduzindo o rendimento e a qualidade do produto (GOMIDE et al., 2014; MENDONÇA et al., 2016).

Segundo a Portaria nº 365, os animais devem ser descarregados logo após a chegada ao estabelecimento de abate. Caso dois caminhões cheguem ao mesmo tempo, a prioridade deve ser daquele em que os animais foram submetidos a um maior tempo de viagem e jejum, além de observar as condições físicas dos animais transportados. Animais submetidos a abate de emergência, a juízo da inspeção, devem ser insensibilizados, não sendo necessário o desembarque, e sangrados no local (BRASIL, 2021).

O uso de objetos pontiagudos e choques no manejo, geram estresse aos animais e problemas ao bem-estar (GALLO, 2008; GALLO; TADICH, 2008), além disso, a utilização destes objetos de forma incorreta gera aumento na frequência de lesões (FERREIRA et al., 2010), portanto, é vedado o uso destes objetos. A condução dos animais no embarque e desembarque deve ser realizada com instrumentos que não causem dor, lesões ou agitações, como chocalhos, bandeiras, tábuas de manejo, ar comprimido e similares. Somente em casos de animais que se recusem a se mover é permitido o uso de dispositivos produtores de descargas elétricas, observando os seguintes critérios: preferencialmente nos membros posteriores, com cargas que não durem mais de um segundo, além de ser proibido o uso em áreas de maior sensibilidade, como ânus, genitais, cabeça e cauda (BRASIL, 2021).

Para bovinos, estímulos sonoros são oportunos, sendo o uso da voz uma prática comum nas fazendas, entretanto, deve-se evitar o uso contínuo de chocalhos com animais que já estão se movimentando na direção correta. Outra forma de manejo preconizada é a utilização de bandeiras que, além de auxiliarem na condução, bloqueiam a visão do animal e gera a impressão de proximidade do manejador. Também pode ser utilizada a técnica “sem nada nas mãos”, que consiste em ficar no campo de visão dos animais, entrando e saindo da zona de fuga, mantendo sempre o contato visual (PARANHOS DA COSTA et al., 2019).

Em suínos, a condução ao abate é uma etapa de grande importância relacionada ao estresse, devido ao instinto de fuga destes animais. A condução dos animais das baias até o box de insensibilização deve ser feita da forma mais rápida possível, além de ser realizada em grupos de suínos menores que quinze animais (GOMIDE et al., 2014). A tábua de manejo, em madeira ou plástico, é o instrumento recomendado para a condução dos suínos, a fim de evitar o uso de bastão elétrico, visto que este aumenta o nível de estresse dos animais, e pode assim diminuir a velocidade de condução e gerar efeitos negativos na qualidade da carne (BRAUN, 2000).

Também é importante ressaltar que todos os agentes que estão de alguma forma ligados à cadeia produtiva devem entender sobre comportamento animal, além de se adequarem as práticas de manejo, monitorando fatores comportamentais e fisiológicos, a fim de reduzir o

estresse dos animais. Para manter um alto padrão de bem-estar animal durante a gestão do abate, os funcionários devem ser capacitados e supervisionados, visto que o manejo pré-abate é considerado uma das principais causas da má eficiência no processo de abate. Deve-se ter a consciência de que os animais possuem reações adversas aos manejos e instalações pré-abate, justamente por serem atividades desconhecidas por eles até então (FERNANDES et al., 2017; GRANDIN, 1996, 1997).

Ao capacitar pessoas para o manejo de bovinos e suínos no abate, gera-se uma das formas de maior impacto no bem-estar destes animais, colaborando positivamente para um menor estresse e conseqüentemente uma melhor qualidade de carne. Entretanto, a falta de um bom ambiente de trabalho, recursos adequados, substituição frequente de funcionários e falta de valorização pessoal dos trabalhadores, frequentemente gera uma conduta de manejos inadequados com os animais. Pesquisas relatam que o aumento do uso de bastão elétrico está associado ao final do dia de trabalho, ou seja, ao cansaço dos funcionários. Sabe-se que o treinamento de pessoas, para que assim adotem um manejo não violento, envolve reformulação de conceitos e atitudes (LUDTKE et al., 2010, 2012).

TRANSPORTE

Todas as etapas de manejo pré-abate são consideradas importantes, mas é no transporte que observamos as interferências dos fatores externos, como o tempo de viagem, o tipo de veículo, a densidade e a distância entre os animais, a condição das estradas, experiência do motorista, temperatura ambiental, entre outros (ADZITEY, 2011; SWANSON; MORROW-TESSCH, 2001). O transporte é considerado a etapa de maior estresse aos animais, sendo este responsável por grande parte dos transtornos que envolvem o bem-estar, o qual pode influenciar diretamente na qualidade da carne, seja por quedas de pH, contusões, hematomas, edemas, alterações na coloração e maciez da carne (BRAUN, 2000; GALLO, 2008).

Em relação ao tempo no transporte, Soares et al. (2020) não observaram influência do tempo de transporte em relação ao número de lesões em suínos, porém houve uma redução de 16,28% na presença de injúrias na região do trem posterior.

Outro fator importante que deve ser considerado é o turno de transporte e ventilação do caminhão, pois temperatura ambiental e incidência solar influenciam diretamente na temperatura corporal dos animais (GOMIDE et al., 2014).

Outro ponto importante são os veículos. Segundo Ghezzi et al. (2008), ao comparar animais transportados em veículos em bom estado e em veículos em mau estado, houve um decréscimo de 10,26% de lesões em bovinos transportados em veículos em estado adequado. Bertoloni et al. (2012), também observaram uma maior incidência de hematomas nas carcaças e lesões em bovinos quando estes eram transportados por carreta tipo *double deck*.

Estudos também ressaltam que a condução por motoristas mais experientes apresenta menor incidência de lesões nos animais do que quando a condução é realizada por motoristas sem experiência (GONZÁLEZ et al., 2012). Segundo Broom (2005), o planejamento da viagem é essencial para um adequado bem-estar, devendo-se preparar os animais para a viagem e observá-los durante o trajeto; estudar a melhor rota de trânsito; atentar ao tempo de duração da viagem e tempo de descanso dos animais; dispor de espaço correto para cada animal, além de ter disponível equipamentos de emergência, caso necessário.

No programa de autocontrole em bem-estar animal, os estabelecimentos devem avaliar o veículo que transporta os animais, sendo que este deve ser adequado a espécie e a categoria animal transportada, além de possuir manutenção e lotação respeitada. Também deve-se ter controle da distância percorrida pelo caminhão e a velocidade média do transporte. Na chegada dos animais ao estabelecimento de abate, deve-se observar as condições dos animais (BRASIL, 2021).

ÁREA DE DESCANSO E INSTALAÇÕES

O desembarque e o alojamento nas baias do frigorífico são situações em que os animais não estão familiarizados, podendo levá-los ao estresse. As instalações pré-abate devem ser planejadas e organizadas, de forma que se minimize o estresse e os danos causados por ele (MENDONÇA; CAETANO, 2017). O piso dos currais, baias e apriscos devem ter espaço para livre movimentação dos animais e possuir piso antiderrapante, evitando quedas e lesões. O alojamento de espera deve possuir estrutura e equipamentos que proporcionem conforto

térmico aos animais, como nebulizadores, ventiladores, exaustores e aspersores. Além disso, deve-se registrar e monitorar os horários de embarque e desembarque dos animais, assim como os procedimentos de manejo do desembarque até a insensibilização (BRASIL, 2021).

Após o transporte, os animais desembarcam no frigorífico. A rampa ou elevador para o desembarque devem ser projetados a fim de se adaptar às características dos caminhões que venham a ser utilizados, visto que este fator pode acarretar maior tempo e dificuldade dos animais nesse procedimento. O tipo de piso e a inclinação da rampa são pontos cruciais que devem ser considerados. Prioriza-se rampas móveis, com inclinação máxima de 15 graus; pisos antiderrapantes metálicos que evitem quedas, escorregões e facilitem a higienização, além de não possuir arestas ou pontas e degraus ou vãos entre a estrutura e o caminhão, os quais podem vir a machucar os animais; além de paredes laterais fechadas a fim de evitar a distração e manter o fluxo constante (LUDTKE et al., 2016).

Após o desembarque, os animais são conduzidos por corredores até as áreas de descanso. Os corredores devem ser largos e com paredes laterais fechadas, que permitam a movimentação dos animais em grupo. Além disso, deve-se evitar contrastes de luminosidade, cor e textura durante o percurso. Tanto bovinos quanto suínos possuem limitada visão binocular, o que interfere na sua percepção de profundidade, por isso tornam-se relutantes ao caminhar por locais com buracos, ralos mal dimensionados, poças d'água e incidência de luz desuniforme. Os ângulos dos corredores também não devem ser fechados, pois dificultam a passagem dos animais e a visualização clara do local que devem ir, além de desencorajá-los a seguir em frente (GRANDIN, 1980; LUDTKE et al., 2010, 2012, 2016).

Para que se recuperem das condições de estresse impostas durante a viagem e o manejo sofrido no desembarque e na condução, são necessárias baias de descanso. Nelas, os animais são capazes de eliminar o excesso de ácido lático acumulado nos músculos e reestabelecer o equilíbrio homeostático e reservas de glicogênio muscular, que diminuem em condições de estresse antes do abate (DALLA COSTA, 2005; ROÇA, 2001).

Para bovinos, os currais de descanso devem possuir as laterais vazadas e não devem ser muito grandes, para facilitar o manejo e reduzir riscos aos manejadores. Os currais e os corredores

devem ser dispostos de modo a facilitar o fluxo de abate, proporcionando um ambiente calmo, sem trânsito de pessoas ou veículos. O piso deve ser antiderrapante na área de passagem dos bovinos, como desembarque, seringa, brete e corredores (LUDTKE et al., 2012). Já para suínos, as baias devem ser preferencialmente estreitas e longas, a fim de facilitar o manejo, e o piso da área de descanso deve ser antiderrapante (LUDTKE et al., 2010).

Na área de descanso os animais permanecerão em jejum, sendo este tempo compreendido entre a última alimentação na propriedade até o momento do abate. O tempo máximo de jejum deve ser de no máximo 24 horas para bovinos e 18 horas para suínos. Aqueles animais que excederem seu tempo de permanência em jejum devem ser alimentados em quantidades moderadas, adequadas e semelhantes a que o animal estava acostumado. Os comedouros podem ser fixos ou móveis e permitir que 15% dos suínos e 20% dos bovinos se alimentem ao mesmo tempo. Após a alimentação, os animais serão submetidos a um novo jejum (BRASIL, 2021).

Tais medidas são importantes principalmente para suínos, pois animais monogástricos transportados com o estômago repleto podem regurgitar e sofrer asfixia. Além do fato de que ao se alimentarem, a circulação sanguínea será direcionada para o sistema gastrointestinal e ao se estressarem, no transporte, o aporte de oxigênio pode não ser suficiente, levando-os a óbito. Portanto, recomenda-se iniciar o jejum na granja, para que o período de descanso no frigorífico seja menor. Tal ação auxilia também na diminuição de contaminação por bactérias do gênero *Salmonella*, dado que suínos defecam mais em ambientes desconhecidos, ou seja, nas baias dos matadouros-frigoríficos (DALLA COSTA et al., 2008; LUDTKE et al., 2010). Longos períodos em jejum também não são recomendados, uma vez que promovem gasto excessivo de energia, perda de rendimento de carcaça, além de menor qualidade da carcaça devido ao aumento do pH final (LUDTKE et al., 2010).

Durante o período de descanso deve-se fornecer água, para que os animais se recuperem da desidratação ocorrida durante a viagem, o que diminui o estresse térmico, auxilia na eliminação do conteúdo gastrointestinal e evita o rompimento das vísceras (LUDTKE et al., 2010, 2012). Os bebedouros devem estar limpos, contendo água potável e em quantidade

suficiente, permitindo que, no mínimo, 20% dos bovinos e 15% dos suínos possam tomar água simultaneamente. Tanto a alimentação quanto a ingestão hídrica devem ser registradas desde a propriedade de origem até o desembarque no estabelecimento de abate (BRASIL, 2021).

A densidade animal adequada é importante para a manutenção do bem-estar animal, uma vez que os animais necessitam de espaço suficiente para expressar seu comportamento natural, como levantar, deitar-se, andar, virar-se e manter sua termorregulação. O espaço mínimo recomendado na área de descanso para bovinos é de 2,5 m² por animal e em suínos recomenda-se 0,60 m² a cada 100 kg (LUDTKE et al., 2012, 2016).

Outro recurso que pode ser utilizado para favorecer o descanso dos animais é o uso de sombrites para bovinos, que gera melhorias na sensação térmica dos animais, principalmente no verão. Para suínos, a área de descanso deve ser obrigatoriamente coberta, por possuírem menor número de glândulas sudoríparas, o que dificulta a regulação da temperatura corporal. Além disso, os currais e as baias devem possuir uma boa circulação de ar, associado ao plantio de árvores ao redor dessa área (LUDTKE et al., 2010, 2016).

Animais de diferentes espécies, categorias, idade, sexo ou origem, que podem se ferir mutuamente, devem ser mantidos separados. O reagrupamento ou mistura de lotes é vetada pela legislação (BRASIL, 2021). Recomenda-se alocar em baias e currais separados bovinos que apresentem comportamento excessivo de monta, sejam aspados ou machos não castrados, e suínos cachaços, para evitar a possibilidade de agitação e brigas entre o grupo. Também é importante ressaltar que suínos e bovinos que chegam ao frigorífico sem adequada condição fisiológica devem ser manejados para baias ou currais separados, para maior controle e monitoramento durante a inspeção *ante mortem*. Entretanto, não é recomendado isolar um bovino do seu grupo sem motivos, pois é extremamente estressante para o animal (LUDTKE et al., 2010, 2012).

Outro fator relacionado ao bem-estar, que deve ser considerado, é o banho de aspersão, que reduz a excitação dos animais, além de realizar a limpeza parcial externa e favorecer a sangria através da vasoconstrição periférica (GOLDONI et al., 2011; STEINER, 1983). Na espécie suína, o banho também tem o objetivo de fornecer maior conforto na área de descanso, pois o

esforço físico no desembarque e no deslocamento aumentam o estresse térmico. Também se recomenda a aspersão em situações de temperaturas acima de 20 °C e umidade relativa abaixo de 80%. A qual deverá ser realizada 30 minutos após a chegada dos animais e anterior ao abate (LUDTKE et al., 2016).

No abate de bovinos, ao final dos corredores, os animais chegam nas seringas, que conduzem os animais ao brete. As seringas projetadas de forma circular facilitam o manejo pois induzem os animais a caminharem por um ângulo de 180° até o brete, o que transmite a impressão de que estão retornando à direção inicial. O brete deve possuir um corredor estreito com paredes laterais totalmente fechadas, no qual os animais andam em fila indiana. Tal isolamento gera estresse nos animais, visto que se sentem seguros em grupo, portanto, o brete é um dos pontos críticos do bem-estar no abate (GRANDIN, 2018a; LUDTKE et al., 2012).

Na insensibilização mecânica, o uso de métodos de contenção da cabeça do animal é obrigatória, sendo vetada a contenção dos animais por suspensão, choque elétrico, cordas ou equipamentos eletromagnéticos (BRASIL, 2021). O box de insensibilização de bovinos, representa uma melhoria tanto para o bem-estar animal quanto para a qualidade da carne. O tamanho adequado do box restringe a movimentação do animal e auxilia na maior precisão do manejador ao disparar a pistola (BERTOLONI; ANDREOLLA, 2010). Geralmente, a estrutura do box de insensibilização de bovinos é produzida em metal, o que o torna diferente do restante das instalações e pode gerar resistência do animal para entrar nesse local, além dos ruídos oriundos da sala de abate, déficit de iluminação e isolamento do animal (LUDTKE et al., 2012). Box com piso antiderrapante e porteira em duas folhas podem facilitar o manejo, visto que tal porteira é aberta por um sistema pneumático que permite maior rapidez ao abrir e fechar. Alguns boxes também fornecem um sistema de imobilização do animal, sendo que a pressão exercida por esta imobilização deve ser lenta e contínua, para acalmar o animal (GRANDIN, 2018b; ROÇA, 2001).

A insensibilização elétrica de suínos pode ser realizada de duas formas distintas quanto ao sistema de manejo: através de uma baia coletiva (sem contenção) ou através de um *restrainer* (com contenção). No método sem contenção, pequenos grupos de suínos são guiados para

uma baia de insensibilização e o eletrodo é aplicado em cada animal. Já no método com contenção, os animais são separados, a fim de formar uma fila indiana. Este último método proporciona o máximo de eficiência na insensibilização, entretanto, pesquisas comprovam que a separação dos animais gera um estresse intenso, manifestando aumento da frequência cardíaca e diminuição no pH da carne (LUDTKE et al., 2012). Já as esteiras de contenção para suínos, equipamentos acoplados com esteiras laterais ou peitorais, devem ser ajustadas em relação ao tamanho médio do lote (BRASIL, 2021).

ABATE HUMANITÁRIO

Em bovinos, a sangria é realizada após a insensibilização. Todos os animais abatidos devem de ser insensibilizados antes da sangria, a qual só deve ser realizada se o animal apresentar sinais de inconsciência, com ausência de reflexo córneo, movimentos ciliares, respiração rítmica, vocalização, tentativa de correção de postura, além de presença de mandíbula relaxada (BRASIL, 2021).

O método de insensibilização mais utilizado no Brasil para o abate de bovinos é através da insensibilização mecânica, que são as pistolas de dardo, tanto a percussiva penetrativa cativa, quanto a de percussão não penetrante (TREVIÑO et al., 2010). A insensibilização com pistola pneumática com dardo cativo é obrigatória por lei, sendo o mesmo facultativo somente para abate com preceitos religiosos. O equipamento de insensibilização deve possuir um compressor de ar exclusivo ou cartucho de pólvora compatível com a espécie e o tamanho do animal a ser abatido, ademais, a intensidade da pressão de ar deve ser visível no equipamento. Os estabelecimentos também devem possuir um equipamento de insensibilização extra, podendo ser utilizado nos abates de emergência (BRASIL, 2021).

O dardo cativo deve ser posicionado no plano frontal da cabeça do animal, no ponto de cruzamento de duas linhas imaginárias, que devem ser traçadas entre o olho e a base do chifre oposto (Figura 1). O impacto do dardo contra o crânio gera concussão cerebral, tornando o animal inconsciente em 2 milésimos de segundo, evitando que o bovino receba estímulos dolorosos durante a sangria (LUDTKE et al., 2012).

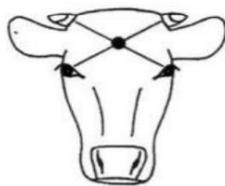


Figura 1 – Posição correta para disparo do dardo cativo na cabeça do bovino. Fonte: Neves (2008).

Somente é permitido o abate dos animais quando métodos humanitários são empregados, sendo vetado o uso de marretas ou instrumentos para seccionar a medula espinhal. Após a insensibilização, a sangria deve ser realizada, quando confirmada a inconsciência do animal, sendo facultativa a morte por choque hipovolêmico, resultante da sangria, ou pela própria insensibilização. Logo após a insensibilização, os animais são içados e sangrados, através da secção dos grandes vasos (carótidas e veias jugulares). O animal deve permanecer por, no mínimo, 3 minutos na canaleta de sangria para então seguir para a retirada de órgãos, patas, cabeça e demais etapas (BRASIL, 2021).

Em contrapartida, a insensibilização de suínos ocorre geralmente através de equipamentos elétricos. Tal método consiste em uma insensibilização reversível que transmite corrente elétrica pelo cérebro do animal, provocando despolarização imediata das células neuronais, gerando inconsciência e impedindo a tradução do estímulo da dor (LUDTKE et al., 2010).

Os equipamentos de insensibilização elétrica devem possuir dispositivos de segurança para controle. Um monitor deve ser posicionado de modo visível, indicando a tensão e a intensidade da corrente, além de dispositivos sonoros e visuais indicando o período de sua aplicação (BRASIL, 2021). A corrente elétrica deve ser de, no mínimo, 1,3 A e a tensão mínima de 240 V para suínos terminados, e para matrizes e cachaços a corrente mínima é de 3 A, e deve ser aplicada por pelo menos 3 segundos. Os eletrodos devem ser posicionados em ambos os lados da cabeça, mais precisamente entre os olhos e a base de inserção das orelhas (LUDTKE et al., 2010).

Fêmeas gestantes nos últimos 10% do período gestacional não devem, em circunstâncias normais, ser abatidas e nem transportadas. Caso isso ocorra, tais procedimentos devem ser adotados: o feto não pode ser removido do útero antes de completar cinco minutos após a sangria; quando o feto for removido do útero, caso esteja vivo, ele deve ser impedido de respirar e inflar seus pulmões; caso não sejam coletados tecidos uterinos, os fetos devem ser deixados dentro do útero até que estejam mortos; caso ocorra a remoção dos tecidos uterinos, o feto não deve ser removido do útero antes de completar 15 minutos após a sangria; caso ocorra dúvidas em relação a inconsciência do feto, este deve ser morto por dardo cativo ou golpe na cabeça (BRASIL, 2021).

ESTRESSE RELACIONADO À QUALIDADE DA CARNE

O estresse é definido como uma resposta não específica do organismo para qualquer exigência sobre ele, levando o indivíduo a gerar uma resposta homeostática estereotipada (MOURA, 2011). Os fatores indutores do estresse podem ser tanto de origem física, como a privação de alimento, fadiga e temperatura do ambiente, quanto de origem psicológica, como a presença de humanos, ambientes novos e perturbação do grupo social (TERLOUW et al., 2008).

Em momentos de estresse, o sistema nervoso central percebe o agente estressor e, desta forma, organiza e origina uma resposta biológica de defesa, induzindo respostas do sistema nervoso autônomo, neuroendócrino e imunológico. Alterações de estresse envolvem secreção de catecolaminas, glicocorticoides, mineralocorticoides, corticosteroides, entre outros (GUYTON; HALL, 2002).

Segundo Luchiari Filho (2000), animais estressados apresentam: aumento da frequência cardíaca e respiratória, aumento da temperatura corporal, glicólise rápida com queda de pH muscular, rápida desnaturação proteica e um rápido estabelecimento do *rigor mortis*. A combinação de tais acontecimentos altera a conversão normal do músculo em carne pois a glicose é armazenada no organismo na forma de glicogênio. Após o abate, os músculos passam a utilizar a via anaeróbica para obter energia, transformando glicogênio em glicose. Pelo fato de a glicólise ser anaeróbica, ocorre a formação de lactato, o que gera queda de pH (LAWRIE,

2005). Entretanto, em situações de estresse, como de luta ou fuga, há um aumento na exigência de energia muscular, e assim o organismo passa a gastar glicose anaerobicamente e glicogênio. Deste modo, o estoque de glicogênio começa a se esgotar devido ao estresse sofrido, não havendo assim formação de ácido lático para que ocorra diminuição do pH *post mortem*, originando a carne escura, firme e seca (LUDTKE, 2012).

Avaliações posteriores na carcaça são bons indicadores do estresse *ante mortem* que estes animais sofreram durante o manejo pré-abate (BERTOLONI; ANDREOLLA, 2010). O não cumprimento dos preceitos de bem-estar resulta em uma carne de baixa qualidade, como a carne pálida, mole e exsudativa (PSE); a carne escura, firme e seca (DFD) e os hematomas nas carcaças, que irão diminuir o tempo de prateleira, além de gerarem prejuízos econômicos, depreciando principalmente os cortes nobres (FRASER; BROOM, 1990).

Carne DFD ocorre a partir de um estresse crônico sofrido pelo animal, causando exaustão física, sendo o abate um ponto crítico. Os níveis de pH desta carne geralmente se encontram acima de 6,0, e ocorre entre 6 e 48 horas após o abate. Tal alteração é observada tanto em bovinos quanto em suínos e geram prejuízos a indústria, visto que tal carne poderá ser utilizada somente no processamento de produtos emulsionados e curados, cozidos até certo limite (ADZITEY; NURUL, 2011; MAGANHINI et al., 2007). Já a carne PSE, ocorre quando o animal sofreu um estresse muito significativo antes do abate, no qual o pH cai drasticamente, geralmente inferior a 5,8, devido a uma decomposição acelerada de glicogênio, enquanto a temperatura do músculo do animal está acima de 38 °C, acarretando um processo de desnaturação proteica, gerando uma menor capacidade de retenção de água. Na cadeia suinícola, problemas relacionados à carne PSE são comuns, em bovinos a incidência é menor. Os prejuízos econômicos ocasionados pela carne PSE ocorrem devido a sua proibição para consumo humano, sendo estas utilizadas na fabricação de produtos cárneos até certo limite (CALDARA et al., 2012; MAGANHINI et al., 2007; PELICANO; PRATA, 2007). Ainda, deve constar no programa de autocontrole em bem-estar animal a quantificação e a qualificação das contusões nas carcaças (BRASIL, 2021).

CONCLUSÃO

O Brasil apresenta um grande potencial na suinocultura e bovinocultura de corte. No entanto, precisa aperfeiçoar manejos e tecnologias a serem aplicadas a essas cadeias produtivas. A nova legislação instrui sobre práticas de bem-estar animal no abate e fornece prazos para a adoção de melhorias nas condições de manejo, na ambiência e nas instalações dos estabelecimentos. Assim, é necessário que sejam realizados treinamentos com os profissionais que serão responsáveis por esses manejos, a fim de evitar estresse aos animais e perdas econômicas relacionadas às propriedades da carne, e assim, garantir um produto de qualidade que atenda as exigências do mercado, da legislação e dos consumidores internos e externos.

BOVINE AND SWINE ANIMAL WELFARE AT SLAUGHTER: ORDINANCE 365

ABSTRACT

The demands from international markets regarding animal welfare have increased. The term animal welfare has different meanings in a society. Thus, several debates occur within the scientific community regarding its designation, especially in relation to scientific and productive contexts. The most recent Brazilian legislation, ordinance nº 365 of July 2021, approves the technical regulation for pre-slaughter management and humanitarian slaughter, in addition to approve stunning methods. Therefore, the objective of this review is to address the handling and care in transport, pre-slaughter, and slaughter in the new legislation and in the literature, in addition to discuss the relationship between animal welfare and meat quality. Thus, it is expected to provide the reader with a basis for understanding this science, which is essential for professionals whose work is related to human/animal interaction.

Keywords: Animal welfare. Consume. Stress. Wellness indicators.

BIENESTAR ANIMAL DE BOVINOS Y PORCINOS EN EL SACRIFICIO:

ORDENANZA 365

RESUMEN

Las exigencias de los mercados internacionales en relación con el bienestar de los animales han aumentado. El término bienestar animal recibe diferentes significados en la sociedad. De este modo, se producen varios debates dentro de la comunidad científica sobre su designación, especialmente en relación con los contextos científicos y productivos. La más reciente legislación brasileña, la Ordenanza nº 365 de julio de 2021, aprueba el reglamento técnico para el manejo previo al sacrificio y el aturdimiento, además de hacer obligatorios los programas de autocontrol del bienestar animal. El proceso de bienestar en el sacrificio pasa por diferentes áreas, empezando por el transporte de los animales desde la propiedad hasta el matadero, pasando por la gestión previa al sacrificio, las áreas de descanso y las instalaciones hasta el sacrificio. Por lo tanto, el objetivo de esta revisión fue abordar la gestión y los cuidados necesarios en este proceso, tal y como se describen en la nueva legislación y en la literatura científica, además de discutir la relación entre el bienestar animal y la calidad de la carne. Así, se espera que proporcione al lector una base para entender esta ciencia, indispensable para los profesionales cuyo trabajo está relacionado con la interacción entre humanos y animales.

Palabras clave: Comportamiento animal. Consumidor. Estrés. Indicadores de bienestar.

REFERÊNCIAS

ADZITEY, F. Effect of pre-slaughter animal handling on carcass and meat quality. *International Food Research Journal*, v. 18, p. 485-491, 2011.

ADZITEY, F.; NURUL, H. Pale soft exudative (PSE) and dark firm dry (DFD) meats: causes and measures to reduce these incidences - a mini review. *International Food Research Journal*, v. 18, p. 11-20, 2011.

BERTOLONI, W.; ANDREOLLA, D. Eficácia do sistema de contenção (automatizado e mecânico) no atordoamento de bovinos. *Ciência Rural*, v. 40, n. 8, p. 1821-1827, 2010.

BERTOLONI, W.; SILVA, J. L.; ABREU, J. S.; et al. Bem-estar e taxa de hematomas de bovinos transportados em diferentes distâncias e modelos de carroceria no estado do Mato Grosso - Brasil. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 13, n. 3, p. 850-859, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 365, de 16 de julho de 2021. Aprova o Regulamento Técnico de Manejo Pré-abate e Abate Humanitário e os métodos de insensibilização autorizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Diário Oficial da União**, Edição Extra, Seção 1, n. 138-A, p. 1-4, 23 de julho, 2021.

BRAUN, J. A. O bem-estar animal na suinocultura. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL VIRTUAL SOBRE QUALIDADE DE CARNE SUÍNA, 1, 2000, Concórdia. **RESUMOS**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2000. P. 1-3.

BROOM, D. M. The effects of land transport on animal welfare. **Revue Scientifique et Technique**, v. 24, n. 2, p. 683-691, 2005.

CALDARA, F. R.; SANTOS, V. M. O.; SANTIAGO, J. C.; et al. Propriedades físicas e sensoriais da carne suína PSE. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, n. 3, p. 815-824, 2012.

DALLA COSTA, O. A. **Efeitos do manejo pré-abate no bem-estar e na qualidade de carne de suíno**. Jaboticabal: UNESP, 2005. 160p. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 2005.

DALLA COSTA, O. A.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; LUDKE, J. V.; et al. Tempo de jejum dos suínos no manejo pré-abate sobre a perda de peso corporal, o peso do conteúdo estomacal e a incidência de úlcera esofágica-gástrica. **Ciência Rural**, v. 38, n. 1, p. 199-205, 2008.

FRASER, A. F.; BROOM, D. M. **Farm Animal Behaviour and Welfare**. 3. ed. United Kingdom: Saunders, 1990. 447p.

FERNANDES, T. A.; COSTA, P. T.; FARIAS, G. D.; et al. Características comportamentais dos bovinos: Aspectos básicos, processo de aprendizagem e fatores que as afetam. **REDVET - Revista Eletrônica de Veterinaria**, v. 18, n. 9, p. 1-16, 2017.

FERREIRA, J. L.; CAVALCANTE, T. V.; MARINHO, J. P.; et al. Influência do manejo pré-abate na produção de carne bovina no município de Araguaína, Tocantins. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 8, n. 15, p. 1-12, 2010.

GALLO, C.; TADICH, N. B. Bienestar animal y calidad de carne durante los manejos previos al faenamiento en bovinos. **REDVET - Revista electrónica de Veterinaria**, v. 9, n. 10B, p. 1-19, 2008.

GALLO, C. Transporte e bem-estar animal. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v. 11, n. 1, p. 70-79, 2008.

GHEZZI, M. D.; ACERBI, R.; BALLERIO, M.; et al. Evaluación de las prácticas relacionadas con el transporte terrestre de hacienda que causan perjuicios económicos en la cadena de ganados y carnes. **Sitio Argentino de Producción Animal**, n. 5, p. 1-29, 2008.

GOLDONI, E. E.; PALMA, C. S. C.; MOREIRA, P. C.; et al. Efeitos dos tipos de abate na produção de carne bovina. **Estudos**, v. 38, n. 2, p. 397-411, 2011.

GOMIDE, L. A. M.; RAMOS, E. M; FONTES, P. R. **Tecnologia de Abate e Tipificação de Carcaças**. 2. Ed. Viçosa: UFV, 2014. 336p.

GONZÁLEZ, L. A.; SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K. S.; BRYAN, M.; et al. Factors affecting body weight loss during commercial long haul transport of cattle in North America. **Journal of Animal Science**, v. 90, n. 10, p. 3630-3639, 2012.

GRANDIN, T. Animal welfare in slaughter plants. In: ANNUAL CONFERENCE OF AMERICAN ASSOCIATION OF BOVINE PRACTITIONERS, 29, 1996, Fort Collins. **PROCEEDINGS**. Fort Collins: AABP, 1996. P. 22-26.

GRANDIN, T. Assessment of stress during handling and transport. **Journal of Animal Science**, v. 75, n. 1, p. 249-257, 1997.

GRANDIN, T. **Behavioral Principles of Livestock Handling (With 1999, 2002, 2010, 2014, 2015, 2016, 2017, and 2018 Updates on Vision, Hearing, and Handling Methods in Cattle and Pigs)**. Temple Grandin - Livestock Handling Systems, 2018a. Disponível em: <<http://www.grandin.com/references/new.corral.html>> .

GRANDIN, T. Livestock behavior as related to handling facilities design. **International Journal for the Study of Animal Problems**, v. 1, n. 1, p. 33-52, 1980. Disponível em: <https://www.wellbeingintlstudiesrepository.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1013&context=acwp_faafp> .

GRANDIN, T. Proper cattle restraint for stunning. **Dr. Temple Grandin's Website**, 2018b. Disponível em: <<http://www.grandin.com/humane/restrain.slaughter.html>> .

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 1176p.

LAWRIE, R. A. **Ciência da Carne**. 3. ed. Oxford: Pergamon Press, 2005. 451p.

LEITE, R. G.; OLIVEIRA, V. J.; PINHEIRO, M. C. J.; et al. Influência do manejo pré-abate na qualidade da carne suína visando o bem-estar animal. **PubVet**, v. 8, n. 5, p. 1-29, 2014.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da Carne Bovina**. São Paulo: LinBife, 2000. 134p.

LUDTKE, C. B.; CIOCCA, J. R. P.; DANDIN, T.; et al. **Abate Humanitário de Suínos**. Rio de Janeiro: World Society for the Protection of Animals, 2010. 132p.

LUDTKE, C. B.; CIOCCA, J. R. P.; DANDIN, T.; et al. **Abate Humanitário de Bovinos**. Rio de Janeiro: World Society for the Protection of Animals, 2012. 148p.

LUDTKE, C. B.; PELOSO, J. V.; DALLA COSTA, O. A.; et al. **Bem-estar animal na produção de suínos - da recepção no Frigorífico até o abate com garantia de qualidade**. Brasília: Associação Brasileira dos Criadores de Suínos. Embrapa Suínos e Aves, 2016. 46p.

MAGANHINI, M. B.; MARIANO, B.; SOARES, A. L.; et al. Carnes PSE (Pale, Soft, Exudative) and DFD (Dark, Firm, Dry) em lombo suíno numa linha de abate industrial. **Ciência Tecnológica de Alimentos**, v. 27, supl., p. 69-72, 2007.

MENDONÇA, F. S.; VAZ, R. Z.; COSTA, O. A. D.; et al. Fatores que afetam o bem-estar de bovinos durante o período pré-abate. **Archivos de Zootecnia**, v. 65, n. 250, p. 279-287, 2016.

MENDONÇA, P. S. M.; CAETANO, G. A. O. Abate de bovinos: Considerações sobre o abate humanitário e jugulação cruenta. **PubVet**, v. 11, n. 12, p. 1196-1209, 2017.

MOURA, S. V. **Reatividade animal e indicadores fisiológicos de estresse: avaliação das suas relações com a qualidade final da carne bovina em distintos períodos de jejum pré-abate**. Pelotas: UFPEL, 2011. 53p. Dissertação (Mestrado em Ciências), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2011.

NEVES, J. E. G. **Influências de métodos de abate no bem-estar e na qualidade da carne de bovinos**. Jaboticabal, UNESP, 2008. 60p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 2008.

OIE - WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH. **Animal Welfare - Introduction to the Recommendations for Animal Welfare**. 2019. Disponível em: <https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/current/chapitre_aw_introduction.pdf> .

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; BRAGA, J. S.; PASCOA, A. G.; CEBALLOS, M. C. **Boas práticas de manejo no curral**. Jaboticabal: Funep, 2019. 60p.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; COSTA E SILVA, E. V.; CHIQUITELLI NETO, M.; et al. Contribuição dos estudos de comportamento de bovinos para implementação de programas de qualidade de carne. In: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 20, 2002, Natal. **ANAIS**. Natal: Sociedade Brasileira de Etologia, 2002. p. 71-89.

PELICANO, E. R. L.; PRATA, L. F. Propriedades da carne e medidas instrumentais de qualidade. **Revista Nacional da Carne**, v. 31, n. 364, p. 22-35, 2007.

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

RUSSI, L. S.; ROSA, M. S.; BARBALHO, P. C.; et al. Etologia aplicada em bovinos. **Revista de Etologia**, v. 10, n. 1, p. 45- 53, 2011.

SOARES, C. A.; FILARDI, R. S.; FARIA, G. A.; et al. Interferência do tempo de transporte entre a granja de produção e o frigorífico sobre a incidência de injúrias corporais e escore de lesões em carcaças de suínos. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. 1-15, 2020.

STEINER, H. Working model of standardized technique for the hygienic slaughtering of cattle. **Fleischwirtschaft**, v. 63, n. 7, p. 1186-1187, 1983.

SWANSON, J. C.; MORROW-TESCH, J. Cattle transport: historical, research, and future perspectives. **Journal of Animal Science**, v. 79, Issue suppl. E, p. E102-E109, 2001.

TERLOUW, E. M. C.; ARNOULD, C.; AUPERIN, B.; et al. Pre-slaughter conditions, animal stress and welfare: current status and possible future research. **Animal**, v. 2, n. 10, p. 1501-1517, 2008.

TREVIÑO, I. H.; OMAR, A. R.; CONRADO, L. P. A.; et al. Manejo pré-abate e qualidade de carne. **REDVET - Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 11, n. 8, p. 1-11, 2010.

Autor para correspondência:

Camila Lopes Carvalho.

Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Avenida Bento Gonçalves, nº 7712, Bairro Agronomia, Porto Alegre (RS). CEP 91540-000.

camila.lps.carvalho@gmail.com