

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE, UNICENTRO-PR

**ABATE HALAL COM E SEM INSENSIBILIZAÇÃO
EM OVINOS: IMPLICAÇÕES SOBRE O BEM-ESTAR
ANIMAL E A EFICIÊNCIA DE SANGRIA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

ALESSANDRA STERZA

GUARAPUAVA-PR

2019

ALESSANDRA STERZA

**ABATE HALAL COM E SEM INSENSIBILIZAÇÃO EM OVINOS:
IMPLICAÇÕES SOBRE O BEM-ESTAR ANIMAL E A EFICIÊNCIA DE SANGRIA**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Centro-Oeste, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Saúde e Produção Animal Sustentável, para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof.^a Dra. Margarete Kimie Falbo

GUARAPUAVA-PR

2019

Catálogo na Publicação

Biblioteca Central da Unicentro, Campus Santa Cruz

S839a Sterza, Alessandra
Abate halal com e sem insensibilização em ovinos: implicações sobre o bem-estar animal e a eficiência de sangria / Alessandra Sterza. – – Guarapuava, 2019.
xi, 51 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Saúde e Produção Animal Sustentável, 2019

Orientador: Margarete Kimie Falbo
Banca examinadora: Margarete Kimie Falbo, Werner Okano, Kate Aparecida Buzzi

Bibliografia

1. Ciências Veterinárias. 2. Cortisol. 3. Atordoamento. 4. Sangria. 5. Abate muçulmano. I. Título. II. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

CDD 636.089

Alessandra Sterza

Abate halal com e sem insensibilização em ovinos: implicações sobre bem-estar animal e a eficiência de sangria

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Centro-Oeste, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Saúde e Produção Animal Sustentável, para a obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 07 de Junho de 2019.



Prof.ª. Dr.ª. Margarete Kimie Falbo
(UNICENTRO)



Prof. Dr. Werner Okano
(MÉDICO VETERINÁRIO)



Prof.ª. Dr.ª. Kate Aparecida Buzzi
(UNICENTRO)

GUARAPUAVA-PR
2019

PROTOCOLO DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA DE USO EM ANIMAIS

COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS - CEUA/UNICENTRO

Ofício nº 054/2018 – CEUA/UNICENTRO

Guarapuava, 05 de Julho de 2018.

Senhora Pesquisadora,

1. Comunicamos que o projeto de pesquisa intitulado: “Influência do método de abate de bovinos no bem-estar e na qualidade da carne”, protocolo número 037/2017 APROVADO, pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Unicentro, no dia 01 de Dezembro de 2017, teve sua alteração no projeto de pesquisa aprovada, sendo agora intitulado: “Influência do método de abate de ovinos no bem-estar e na qualidade da carne”, na reunião do dia 05 de Julho de 2018.
2. Deverá ser encaminhado à CEUA o relatório final da pesquisa e a publicação de seus resultados, para acompanhamento do mesmo.
3. Observamos ainda que se mantenha a devida atenção aos Relatórios Parciais e Finais na seguinte ordem:
 - ⌘ Os **Relatórios Parciais** deverão ser encaminhados à CEUA assim que tenha transcorrido um ano da pesquisa.
 - ⌘ Os **Relatórios Finais** deverão ser encaminhados à CEUA em até **30 dias após a conclusão da pesquisa**.
 - ⌘ **Qualquer alteração na pesquisa** que foi aprovada, como por exemplo, números de sujeitos, local, período, etc. deverá ser necessariamente enviada uma carta justificativa para a análise da CEUA.

Pesquisador: Profª. Margarete Kimie Falbo
Atenciosamente,

Helga Zurligon

Helôisa Godoi Bertagnon
PRESIDENTE DA CEUA/UNICENTRO
PORT 1 104-GR/UNICENTRO

A senhora
Profª. Margarete Kimie Falbo
UNICENTRO-CEDETEG

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a minha virgem Maria pela força que recebo diariamente.

Aos meus pais, José Carlos e Maria Odete, pelo apoio incondicional, especialmente à minha mãe, por cada conselho e por cada palavra de motivação, por acreditar mais em mim do que eu mesma.

A todo o pessoal do Frigokeller onde realizei minha pesquisa e a todos os seus trabalhadores. Especialmente aos funcionários Maik Araújo, Josmar Lemes Baptista e ao gerente de produção Alysson Keller que me ajudaram na coleta e pesagem do sangue, enfim a todos que contribuíram para a realização deste trabalho.

Ao controle de qualidade da Cooperaliança, Rodrigo Cesar Alves e Diogo Sendi pela ajuda e apoio na realização de todo o projeto.

Ao senhor Youssef Hassan Reda, o “Zabeh” que realizou a sangria em todos os abates Halal, muito obrigada pelo tempo que dedicou me ajudando na elaboração deste trabalho e principalmente a todo os ensinamentos que me passou sobre a religião muçulmana, estes foram fundamentais para o entendimento do abate Halal.

A todo o pessoal do Lapaclin, por todo apoio que me deram na execução do projeto, recebam meu muito obrigada! Em especial quero agradecer à Daniela Pivato pela ajuda, dedicação e amizade!

À professora Margarete Kimie Falbo minha orientadora, pelos ensinamentos passados, pela enorme paciência...meu muito obrigada!

A todos os colegas do mestrado, em especial as minhas duas grandes amigas, Teresa Cristina De Rocco e a Patrícia Rossi, exemplos de dedicação, companheirismo e amizade.

As minhas queridas amigas Luciana Rauen Dalla Vecchia e Cristiane Rodrigues pela amizade verdadeira e motivação. Por não me deixarem desistir e a superar tantas adversidades encontradas no ano de 2018.

À todos os animais que cruzaram meu caminho e que deixaram sempre uma grande lição, especialmente a minha eterna “Chér”, exemplo de amor incondicional e superação. Você deixou lindas lembranças de uma amizade verdadeira!

RESUMO

A finalidade da Insensibilização é deixar os animais inconscientes, para que não sofram dor, nem agonia durante a sangria. Sabendo-se que há diferenças nos abates realizados, principalmente relacionados a manutenção das tradições religiosas, faz-se necessário avaliar os efeitos desses diferentes tipos de abate. O objetivo deste estudo foi avaliar as implicações sobre o bem-estar animal e a eficiência de sangria no abate halal com e sem insensibilização em ovinos. Foram avaliados 102 ovinos, em abate comercial, separados randomicamente pelo peso em dois grupos: com insensibilização (CI) e sem insensibilização (SI). Verificou-se que os animais sem insensibilização apresentaram sinais de endireitamento e vocalização após 20 segundos da degola. Houve diferença significativa para hemácias ($p < 0,01$), hemoglobina ($p < 0,01$), leucócitos totais ($p < 0,001$), bem como para os biomarcadores de estresse como CK ($p < 0,01$) e lactato ($p < 0,001$). Apesar de não apresentarem diferença estatística significativa, o LDH e cortisol, ficaram acima dos valores basais em ambos os grupos. Não foram observadas alterações séricas para glicose e AST. Houve diferença estatística significativa para eficiência de sangria ($p < 0,01$), com valores maiores para o grupo sem insensibilização. Os resultados demonstraram que houve estresse no abate halal com e sem insensibilização e melhor eficiência de sangria em animais não insensibilizados.

Palavras chave: cortisol, atordoamento, sangria, abate muçulmano

ABSTRACT

STERZA, Alessandra. Halal slaughter with and without desensitization in sheep: implications on animal welfare and bleeding efficiency.

The purpose of Stunting is to make animals unconscious so that they do not suffer pain or agony during bleeding. Knowing that there are differences in the slaughter, mainly related to the maintenance of religious traditions, it is necessary to evaluate the effects of these different types of slaughter. The aim of this study was to evaluate the implications on animal welfare and bleeding efficiency in halal slaughter with and without sheep numbness. We evaluated 102 commercial slaughtered sheep randomly separated by weight in two groups: insensitized (IC) and non-insensitized (SI). Animals without numbness showed signs of straightening and vocalization after 20 seconds of sticking. There was a significant difference for red blood cells ($p < 0.01$), hemoglobin ($p < 0.01$), total leukocytes ($p < 0.001$), as well as stress biomarkers such as CK ($p < 0.01$) and lactate ($p < 0.001$). Although not statistically significant, LDH and cortisol were above baseline in both groups. No serum changes were observed for glucose and AST. There was a statistically significant difference for bleeding efficiency ($p < 0.01$), with higher values for the group without numbness. The results showed that there was stress in halal slaughter with and without numbing and better bleeding efficiency in non-numbered animals.

Keywords: cortisol, stunning, bleeding, muslim slaughter

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Posição correta para insensibilização por dardo cativo penetrante em ovinos..20
- Figura 2.** Símbolo de Certificação Halal.23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Valores do eritrograma e contagem de leucócitos totais de ovinos abatidos pelo método halal com insensibilização elétrica (CI) e sem insensibilização (SI)..... 37

Tabela 2. Valores médios das análises bioquímicas séricas em ovinos abatidos pelo método halal com insensibilização elétrica (CI) e sem insensibilização (SI)..... 38

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

%	Porcentagem
®	Marca registrada
ABIEC	Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes
AST	Aspartato Aminotransferase
CK	Creatina Quinase
CPEA	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
DFD	<i>Dark, Firm, Dry</i>
dL	Decilitro
EDTA	Ácido Etilenodiamino Tetra-acético
EFSA	<i>European Food Safety Authority</i>
FAMBRAS	Federação das Associações Muçulmanas do Brasil
g/dL	gramas por decilitro
GSI	Grupo Sem Insensibilização
GCI	Grupo Com Insensibilização
HB	Hemoglobina
HE	Hemácias
HT	Hematócrito
HPA	Hipotálamo-pituitária-adrenal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Kg	Quilograma
LDH	Lactato Desidrogenase
LEUCO	Leucócitos Totais
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
mg/dL	Miligramas por decilitro
mmol/L	Milimol por litro
P	Diferença estatística
Perc	Percentual
pH	potencial Hidrogeniônico
PSE	<i>Pale, Soft, Exudative</i>
STEPS	Programa Nacional de Abate Humanitário
RMS	<i>Root Mean Square</i>

$\mu\text{g/dL}$	Micrograma por decilitro
μL	Microlitro

SUMÁRIO

RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS	x
2. REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1. Bem-estar animal	14
2.2. Estresse Animal	15
2.2.1. <i>Marcadores metabólicos de estresse</i>	16
2.3. Abates Com Insensibilização	19
2.4. Abates Sem Insensibilização	21
2.4.1. <i>Abates religiosos</i>	21
2.5. Sangria	24
3. REFERÊNCIAS	26
4. ARTIGO	32
RESUMO	32
INTRODUÇÃO	33
MATERIAL E MÉTODOS	34
RESULTADOS e DISCUSSÃO	35
CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS	40
5. ANEXOS	43
ANEXO A - Normas de submissão da Revista ABMVZ (Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia).	43

1.INTRODUÇÃO

O Brasil conta com um rebanho de 18,4 milhões de cabeça de ovinos (IBGE, 2016), só no primeiro semestre de 2018 exportou 3,658 mil toneladas de carne (CEPEA, 2018).

Apesar de nos últimos anos o número do rebanho e as exportações terem aumentado, a produção nacional ainda é insuficiente para atender a demanda nacional. A fim de estimular sua produção e agregar valor à carne ovina, o Brasil busca conquistar novos mercados e para isso vem se especializando em atender a demanda de cada mercado consumidor (BRASIL, 2011). Nesse cenário, o mercado muçulmano se destaca, pois estima-se que até 2020 um terço da população mundial será muçulmana e com este cenário ocorrerá um crescimento de 62,3% para o comercio de carne halal (ABIEC, 2017).

Desta forma, as agroindústrias brasileiras produtoras de carne ovina têm se especializado em atender as exigências desse mercado que é de se alimentar apenas com produtos Halal, seguindo os preceitos religiosos da Jurisprudência Islâmica (BOLFE et al., 2011).

Na Europa e na maioria dos países a insensibilização é obrigatória, sendo dispensada apenas para fins religiosos. O abate halal tradicional é realizado sem o atordoamento do animal antes da degola, e nos países mais tradicionais, como Irã e Arábia Saudita os muçulmanos destacam sua preferência pelo abate sem insensibilização, por acreditar que a sangria seja mais eficiente (FUSEINI et al., 2017), porém do ponto de vista do bem-estar animal ainda é bastante controverso (GRANDIN, 2017).

Atualmente foram aceitos por vários países muçulmanos alguns métodos de insensibilização, desde que o animal permaneça vivo no momento da degola (FUSEINI et al., 2017). No Brasil, a utilização da insensibilização é obrigatória, e em ovinos é realizada a insensibilização elétrica apenas na cabeça do animal, por 3 segundos (LUDTKE et al., 2010). Porém, Farouk et al. (2014) relataram incidências de hemorragias e fraturas ósseas em cordeiros atordoados usando apenas choque elétrico na cabeça, interferindo na “qualidade espiritual” da carne.

Do ponto de vista do bem-estar animal, a grande preocupação é o tempo necessário para que o animal perca a consciência e não sinta dor após a degola ocorrida (GREGORY et al., 2010).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o abate Halal em ovinos com e sem insensibilização e suas implicações sobre o bem-estar animal e eficiência de sangria.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Bem-estar animal

Nos últimos tempos a sociedade começou a se interessar mais em saber como seu alimento é produzido, desde sua origem até sua distribuição. A tecnologia do abate de animais destinados ao consumo somente assumiu importância científica quando se observou que os acontecimentos que ocorrem desde a propriedade até o abate do animal tinham grande influência na qualidade da carne (LEME, 2009).

A primeira lei sobre bem-estar animal surgiu na Inglaterra, em 1822 e a partir daí começou-se a desenvolver técnicas para melhorar as condições de criação animal (MARTINS; MARCHETTI; GARCIA, 2015).

No Brasil o primeiro documento que estabeleceu medidas de proteção aos animais foi o Decreto Nº24.645 de 10 de Julho de 1934 (MARTINS; MARCHETTI; GARCIA, 2015). Atualmente existem leis mais específicas como a Instrução Normativa nº 03(IN 03) que padroniza os Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário e estabelece os requisitos mínimos para a proteção dos animais de açougue a fim de evitar a dor e o sofrimento (BRASIL, 2000).

O bem-estar animal está relacionado à satisfação e ao sofrimento do animal que será sacrificado, desde sua criação até sua morte no abatedouro. Essas emoções sentidas pelo animal não podem ser medidas diretamente, porém suas consequências podem ser mensuradas de diversas maneiras (GOMIDE et al., 2014).

O estresse fisiológico é um dos principais indicadores usados na avaliação do bem-estar animal (LIMA; BARBOSA FILHO, 2013). Pode ser definido como qualquer estímulo capaz de provocar algum efeito negativo sobre o organismo, estimulando reações comportamentais tanto de ordem fisiológica como patológicas. As respostas a um estresse agudo normalmente são evidenciadas através da excitação, fadiga, elevação ou queda da temperatura corporal, queda do pH muscular e sanguíneo, entre outros (GOMIDE et al., 2014).

Já nos animais abatidos, as informações adicionais do estresse ante morte, podem ser obtidas por avaliações posteriores na carcaça (MORBERG, 1985) e pelas análises bioquímicas séricas (cortisol, glicose, creatinina quinase).

A preocupação com o bem-estar animal e com o abate humanitário tem uma importância ético/moral, o ser humano tem a obrigação de evitar o sofrimento desnecessário daqueles que serão sacrificados. Também existe o lado econômico, o tratamento humanitário antes do abate melhora a qualidade da carne, evitando problemas como contusões na carcaça, hemorragias internas, lesões de pele e outras condições anormais, como carnes pálidas, moles e exsudativas (PSE) ou escuras, duras e secas (DFD) (GOMIDE et al., 2014).

2.2. Estresse Animal

Selye (1956) definiu o estresse como sendo uma resposta não específica do organismo para qualquer exigência sobre este, em que o indivíduo responde quando percebe uma ameaça à sua homeostasia.

Fatores estressantes podem ter origem físicas, como a privação de alimentos, água ou fadiga mas também podem ter origem psicológica como perturbação pela presença de seres humanos ou exposição a ambientes novos (TERLOUW et al., 2008).

Segundo Selye (1956) sempre que ocorre uma situação de estresse, vários hormônios são liberados e alteram inúmeras funções no organismo. E o conjunto de respostas desencadeadas frente a um agente estressante é chamado Síndrome da Adaptação (SGA) a qual é dividida em fases. Na primeira fase denominada de Fase de Alarme, ocorre aumento do cortisol e diminuição da glicose, na segunda fase denominada de fase de resistência os valores de cortisol e glicose se mantem acima dos valores basais até entrar na fase final que é de exaustão.

A resposta à estimulação de receptores por agentes estressores pode seguir três vias neuroendócrinas: via motora voluntária, via sistema nervoso autônomo e outra que envolve o sistema neuroendócrino e está relacionada ao estresse crônico (PACHALY et al., 1993).

Na via motora voluntária, o tálamo é o responsável pela condução dos impulsos nervosos e também nas alterações do comportamento emocional dos animais, tais como: fuga, vocalização, movimentos de esquivar-se ou debater-se. Já na via sistema nervoso autônomo ocorre a estimulação de ações que mobilizem energia e alerta nos animais, tais como: aumento frequência cardíaca, aumento contração cardíaca e contração esplênica além da diminuição de sangue para as regiões periféricas e está relacionada ao estresse agudo. Na via sistema neuroendócrino, respostas metabólicas indesejáveis são o resultado direto da

excessiva produção de cortisol, como resposta à estimulação contínua do córtex das glândulas adrenais e relaciona-se à estimulação crônica (PACHALY et al., 1993).

Em contraste com o sistema nervoso autônomo, os hormônios no sistema neuroendócrino têm um efeito duradouro no corpo. A resposta neuroendócrina ao estresse mais conhecida e consistente é a ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, iniciando com a liberação do hormônio liberador de corticotrofina (CRH) pelo hipotálamo, o qual estimula a liberação do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH) pela hipófise, que estimulará o córtex da glândula supra-renal a liberar os hormônios glicocorticoides, poucos minutos após sua estimulação (PACHALY et al., 1993).

Considerando que o estresse é uma resposta homeostática do organismo, iniciam-se as modificações dos processos fisiológicos visando à normalidade orgânica. Ele pode ser classificado de acordo com a sua natureza, forma de manifestação e consequências desencadeadas. Quando se tratar de um evento benéfico, necessário à sobrevivência e denomina-se *distresse* quando acaba sendo prejudicial ao organismo (ORSINI et al., 2006).

2. 2.1. Marcadores metabólicos de estresse

Diversos parâmetros podem ser utilizados como indicadores de estresse e bem-estar, desde glicocorticoides até parâmetros hematológicos. A análise do perfil hematológico apresenta-se como verificação de extrema complexidade e importância para avaliar as condições fisiológicas dos animais, pois alterações expressivas podem representar a saída do estado de homeostase por possível estresse e diminuição dos níveis imunológicos do animal, pois a saúde constitui uma parte importante do bem estar (BROOM, 2005).

Os componentes do sangue são indicadores sensíveis de respostas fisiológicas ou fisiopatológicas dos animais ao estresse. O método de abate que os animais são submetidos pode causar alterações em hematócrito, hemoglobina e contagem de eritrócitos, devido ao aumento da pressão sanguínea gerada pelos aparelhos de insensibilização (KIRTON, 1978). Esse aumento da pressão sanguínea estimulada pelos métodos de insensibilização, gera um enfraquecimento ou ruptura dos vasos sanguíneos de tal forma que a pressão arterial pode forçar o sangue a sair dos tecidos através dessas rupturas e gerar problemas como hemorragias, hematomas, petéquias, equimoses (FAROUK et al., 2014).

O leucograma inclui a avaliação das células brancas, os leucócitos, que possuem a função de proteção do organismo e são afetadas por diversos fatores, entre eles, o estresse. Em resposta à situação estressante ocorre uma maior liberação de adrenalina pela medula das glândulas supra-renais na circulação fazendo com que ocorra a desmarginalização de leucócitos da parede do vaso para corrente sanguínea levando a alterações na contagem total dessas células (THRALL, 2007).

A glicose é o único açúcar do sangue, seus níveis sanguíneos são mantidos através dos hormônios insulina e "glucagon" que a remove e a libera, respectivamente, na circulação sanguínea em situações de estresse, excitação, transporte e lesões pancreáticas, ocorre hiperglicemia em decorrência da liberação de catecolaminas e glicocorticoides endógenos (COLES, 1984). O armazenamento da glicose se dá na forma de glicogênio que possui papel fundamental na formação do ácido láctico no processo de transformação do músculo em carne (GOMIDE et al., 2014).

Em resposta a uma situação estressante, a liberação de cortisol resulta em uma concentração elevada de glicose no plasma através de uma maior glicogenólise hepática e gliconeogênese aumentando o catabolismo (GRANDIN, 1998). Porém, sua concentração sanguínea é afetada pelo jejum prolongado (STEWART et al., 2018) e também sofre variações durante a resposta ao estresse, onde cada animal tem uma variação metabólica individual (CHOE; KIM, 2014).

Segundo Warris (1990) a concentração de ureia sanguínea tem sido empregada nos perfis metabólicos como um indicador do metabolismo proteico. Ela é sintetizada no fígado em quantidades proporcionais à concentração de amônia produzida no rúmen. Em situações adversas, como jejum prolongado, esse balanço torna-se negativo e a degradação proteica é mais intensa do que a sua incorporação. O tecido muscular é onde ocorre maior degradação, pois este possui a maior massa proteica do organismo (RUSSEL; RUSSEL, 2007).

Dentre as proteínas plasmáticas, a albumina é a mais abundante. Devido ao grande tamanho da molécula, normalmente ela é retida nos capilares, entretanto, ela é a primeira proteína a ser perdida durante as injúrias teciduais (KANEKO, 2008).

Aumento ou diminuição na concentração de albumina ou globulina nem sempre provoca alteração detectável do conteúdo da proteína total. Portanto, na interpretação dessas alterações devem-se avaliar os teores de albumina e de globulina, além da concentração de proteína total (MEYER et al., 1995).

A creatina fosfoquinase (CK) é uma enzima específica do músculo liberada na corrente sanguínea quando há dano muscular (RUSSEL; RUSSEL, 2007). A creatinoquinase é uma enzima de extravasamento específica de músculo, embora exista CK no cérebro e nos nervos, não se verifica aumento da atividade no soro após lesão no sistema nervoso central, uma vez que, a mesma não consegue transpor-se a barreira hematoencefálica (THRALL, 2007).

Assim, o incremento de CK na corrente sanguínea pode ser um indicador muito importante de dano no tecido muscular ou de excessivo esforço muscular. Apesar de não ser uma medida direta de estresse, a creatina fosfoquinase pode ser utilizada como indicador, uma vez que, é consequência de situações que podem estar associadas a um menor grau de bem-estar. Ou seja, esta enzima aumenta conforme seja maior o estresse do animal, por exemplo, durante as diferentes fases do manejo pré-abate (embarque, transporte, espera no frigorífico) (WARRISS, 2000).

Em lesões musculares, é conveniente dosar também Aspartato Aminotransferase (AST). A Creatinina Quinase (CK) aparece elevada antes da AST e também desaparece primeiro. Assim, o padrão enzimático dessas enzimas pode indicar o estágio do problema. CK aumentada com baixa AST indica lesão recente, níveis persistentemente altos das duas indica lesão continuada, enquanto que níveis baixos de CK e altos de AST indicam processo de recuperação (KANEKO, 2008). A avaliação atividade de AST no soro de grandes animais é utilizada como indicador de lesão hepática e/ou muscular (NAKYINSIGE et al., 2014).

A enzima Lactato desidrogenase (LDH) catalisa a oxidação reversível do lactato para piruvato com o cofator NAD. É uma enzima presente em vários tecidos, em particular no músculo esquelético, músculo cardíaco, fígado e eritrócitos, mas também nos rins, osso e pulmões. Lesões musculares de etiologias variadas podem estar relacionadas ao aumento da LDH (KANEKO, 2008).

Segundo Moberg (1996), mudanças fisiológicas associadas ao estresse estão relacionadas com mudanças nas concentrações sanguíneas de cortisol, glicose e hematócrito, além de indicadores enzimáticos como a creatinafosfoquinase (CK).

Dessa forma, o estresse pode ser medido e monitorado em termos de alterações fisiológicas e comportamentais, podendo ser um indicativo para o estado de bem-estar do indivíduo (MOURA, 2011).

2.3. Abates Com Insensibilização

A insensibilização visa tornar o animal inconsciente, de modo que este possa ser sacrificado de forma eficiente, sem lhe causar dor e angústia. A eficácia desse processo depende do equipamento utilizado, de sua adequada manutenção e dos cuidados durante o seu uso (GOMIDE et al., 2014).

Segundo Gomide et al. (2014) em nenhuma espécie animal utilizada para alimentação humana pode-se utilizar fármacos com o intuito de induzir a inconsciência no animal, pois resíduos são inaceitáveis na carne. A IN03 (BRASIL, 2000) define que os métodos de Insensibilização autorizados no Brasil para ovinos são: Mecânicos, elétricos e químicos.

Quanto aos métodos de insensibilização mecânicos têm-se:

- **Percussivo penetrativo:** pistola de dardo cativo penetrante, a que possui um êmbolo retrátil perfurante que provoca concussão e lesão irreversível no cérebro. A pistola deve ser posicionada de modo a assegurar que o dardo penetre no córtex cerebral, através da região frontal.
- **Percussivo não penetrativo:** pistola de dardo cativo não penetrante, possui um êmbolo retrátil não perfurante que provoca a concussão cerebral. Este processo só é permitido se for utilizada a pistola que provoque um golpe no crânio.

Como métodos elétricos tem-se:

- **Insensibilização elétrica (eletronarcolese):** aplicação da corrente elétrica apenas à cabeça. Uso de equipamento (eletrodos) que conduza eletricidade transversalmente no cérebro, capaz de induzir a inconsciência imediata. Os eletrodos devem ter um firme contato com a pele e, caso necessário, devem ser adotadas medidas que garantam um bom contato dos mesmos com a pele, como molhar a região e eliminar o excesso de pelos (tosquia).

Como método químico tem-se:

- **Método da exposição à atmosfera controlada:** introdução dos animais em um ambiente fechado onde são expostos à atmosfera controlada com dióxido de carbono e gases do ar para induzir e manter os mesmos em estado de inconsciência até a sangria sem submetê-los a lesões e sofrimento físico.

Em ovinos a eletronarcorese é a técnica mais utilizada. O método de atmosfera controlada é um método relativamente novo e seu maior inconveniente é o custo elevado dos gases e dos equipamentos. O uso dessa técnica tem gerado muitas discussões quanto ao bem-estar animal, pois a inconsciência não é alcançada instantaneamente e algumas evidências demonstram sofrimento dos animais. Quando os gases são inalados em altas concentrações, os animais sentem uma sensação de sufocamento e mucosas irritadas. Seu uso foi proibido no Reino Unido, sendo permitida no Brasil, porém não há recomendações quanto as concentrações para a espécie ovina, somente para aves e suínos (GOMIDE et al., 2014).

Ainda segundo Gomide et al. (2014) a dificuldade de se utilizar o método mecânico em ovinos se deve à maior espessura da caixa craniana, o que dificulta a eficácia da insensibilização por concussão cerebral (Figura 01).

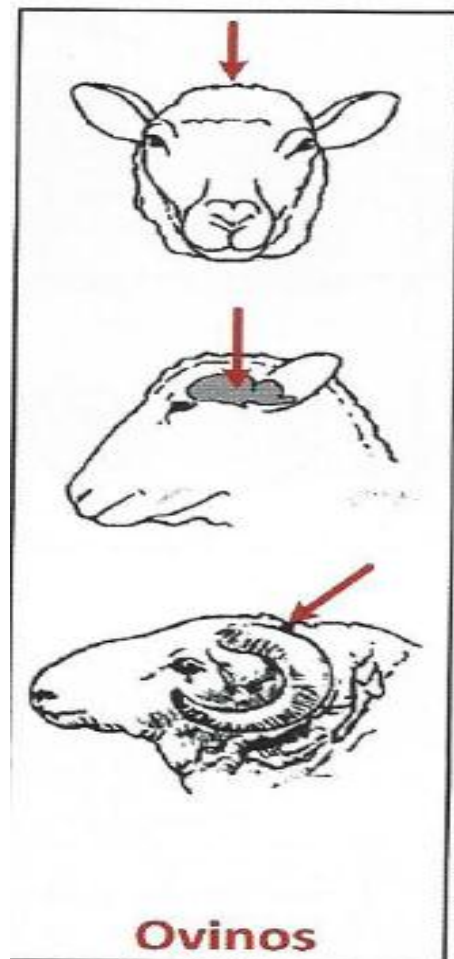


Figura 1. Posição correta para insensibilização por dardo cativo penetrante em ovinos. Fonte: GOMIDE et al. (2014).

A insensibilização elétrica é considerada adequada quando o animal apresenta as mesmas reações de um ataque epilético (GOMIDE et al., 2014). De imediato ocorre parada total dos movimentos respiratórios, iniciando-se a fase tônica, que pode durar de 10 a 25 segundos, no qual a musculatura torna-se tensa e rígida, os olhos fechados e não há respiração rítmica. No final dessa fase ocorre uma fase de repouso, devido à exaustão do sistema nervoso, no entanto, é muito rápida, sendo, em alguns casos, ausente. É seguida pela fase clônica, em que ocorrem movimentos involuntários de pedaleios, movimentos oculares oscilatórios e repetitivos (nistagmo), podendo o animal defecar ou urinar. Esta última fase pode durar entre 15 a 45 segundos e pode culminar no retorno da consciência do animal após esse período (BRASIL, 1995).

Segundo Garmes et al. (2013) as principais causas de insucesso no atordoamento estão relacionadas a falta de manutenção dos equipamentos, cansaço dos funcionários e falhas dos equipamentos. Os sinais de que os animais não foram insensibilizados adequadamente, ou de que estão se recuperando da insensibilização são a retomada da respiração rítmica, presença de movimento ocular focalizado, ato de vocalizar durante ou após a insensibilização e a tentativa de retomar a posição normal do corpo (GOMIDE et al., 2014). No caso da ocorrência de um animal sensível na calha de sangria, deve-se proceder a ações para o seu atordoamento imediatamente, sendo recomendadas as pistolas de dardo cativo de explosão, por serem portáteis (LUDTKE et al., 2010).

2.4. Abates Sem Insensibilização

2.4.1. Abates religiosos

Em alguns países é comum a realização do abate de animais por métodos tradicionais, através da degola do pescoço, sem a etapa de insensibilização. Os rituais de abate com preceitos religiosos são o método de abate Halal e Kosher, o primeiro é usado para obtenção de carnes para pessoas da fé islâmica e o segundo para pessoas da fé judaica (FUSEINI et al., 2017).

Halal é o ritual de abate de animais para o preparo da carne destinada a alimentação muçulmana e suas regras estão descritas em livros sagrados, *Qur'na* e *Sunnah* (escrituras do profeta Mohammed). Somente os alimentos preparados pelo método Halal são permitidos

para o consumo dos muçulmanos, Halal em árabe significa “legal” ou “permitido (GOMIDE et al., 2014).

Segundo Mendonça (2017), os animais permitidos para este abate, seguem a mesma linha de pensamento que os judeus, sendo animais de casco fendido e ruminantes. Devem ser executados por um muçulmano sadio, treinado e que conheça os fundamentos das leis islâmicas, conduzindo de forma mais humanizada, evitando sofrimento dos animais, que devem estar em perfeita condição física. O objetivo do ritual é proporcionar uma rápida insensibilidade e inconsciência no animal.

No Brasil, apenas os abates religiosos podem ser realizados sem a insensibilização do animal, sendo estes realizados sob orientação de autoridades religiosas, para atendimento de exigência à comunidade que o requeira (BRASIL, 2000).

Segundo Nakyinsige et al. (2013), o abate Halal possui suas especificações quanto ao processo de produção, mas também preconiza a morte do animal sem sofrimento. Deve ser realizado a fim de não maltratar, machucar ou estressar os animais, pois segundo a religião islâmica, deve-se respeitar o animal que produzirá alimento ao ser humano.

Em alguns países permite-se uma prévia insensibilização, desde que seja por concussão por dardo cativo não penetrante ou eletronarcese sem indução da parada cardíaca. A principal exigência é de que a insensibilização seja reversível, ou seja, que cause a inconsciência ao animal, sem sua morte, de forma que ele possa recobrar à consciência caso não seja sacrificado (FUSEINI et al., 2017). Porém segundo Nakyinsige et al. (2013) os muçulmanos acreditam que o abate sem insensibilização permita uma sangria muito mais eficiente e para a religião judaica que exige carnes que possuam pouco sangue residual retido nos músculos esse método é o mais eficiente.

No momento da degola, o animal deve estar com a face virada para a Meca e ser abençoado em nome de *Allah*. O muçulmano que executa a degola é conhecido como *Zabeh* e deve proferir a benção conhecida como *Tasmiya ou Sahada*, “Em nome de Deus”, o clemente, o misericordioso” para cada animal, antes de seu sacrifício. O *Zabeh* tem menos de um minuto para degolar cada animal. A faca utilizada deve ser de aço, ser bem afiada antes de cada degola e não deve ser vista por outros animais antes de serem abatidos, assim como não devem ver outros animais sendo abatido (KEYNES, 2001).

Segundo as tradições, a carne deve ser armazenada refrigerada ou congelada separada de outras carnes não Halal e são proibidos alimentos como carnes de porco e sub-produtos,

como bacon, banha de porco, presuntos e linguiças, por serem consideradas carnes imundas e impuras, pois os animais vivem em um espaço de imundice, assim como alimento com sangue fresco ou coagulado, pois pode conter microrganismos causadores de várias doenças. Por isto, o abate deve ser eficaz drenando o máximo possível do sangue (MENDONÇA et al., 2017).

A carne e os subprodutos Halal recebem um certificado, emitido pelo Centro Islâmico, quando são preenchidos todos os requisitos de produção Halal. No Brasil, há certificados e selos específicos para frigoríficos (Figura 02), assegurando que a carne Halal foi produzida conforme as regras alimentares islâmicas (BRASIL, 2011).



Figura 2. Símbolo de Certificação Halal. Fonte: www.fambrashalal.com.br

O abate religioso é alvo de muitas críticas e discussões quando se pensa no bem-estar animal. Há opiniões distintas entre os pesquisadores do assunto, principalmente quanto se discute o tempo entre a sangria e a perda da sensibilidade dos animais e os métodos de contenção utilizados para a aplicação deste método de abate (AGHWAN et al., 2016).

De acordo com a *European Food Safety Authority* (EFSA, 2004), o abate sem atordoamento deixa o animal inconsciente somente após a perda de certa quantidade de sangue, devido à morte por choque hipovolêmico. Nos animais abatidos por esse sistema, foi detectado dor e sofrimento. A dor ocorre principalmente porque o corte é realizado em vários tecidos que possuem grande quantidade de nociceptores e a intensa perda de sangue com alta pressão é percebida pelo animal consciente, gerando medo e pânico. Além disso, o bem-estar pode ficar ainda mais prejudicado quando o animal consciente inala certa quantidade de sangue devido ao “gasping” (movimentos respiratórios intermitentes e vigorosos que antecedem a morte, induzidos por isquemia) na hora da sangria.

Em abates sem insensibilização o tempo entre o corte dos grandes vasos até a perda da consciência, foi avaliada por meio de indicadores comportamentais e respostas cerebrais, sendo de até 20 segundos para ovelhas, de até 2 minutos para bovinos, de 2 minutos e meio ou mais para aves e de 15 minutos ou mais para os peixes (EFSA, 2004).

Por outro lado, Grandin (2007) relatou que é totalmente possível atingir um nível aceitável de bem-estar animal neste tipo de abate, quando se respeita algumas regras tais como: a utilização de uma contenção adequada, utilização de facas bem afiadas e sem defeitos, realização de cortes rápidos e eficientes, que seccionem por completo todos os grandes vasos do pescoço pois se estes parâmetros forem respeitados, os animais entrarão em colapso em até 15 segundos após a degola, sendo este o tempo máximo aceitável em termos de bem-estar animal.

A sensibilidade no abate sem atordoamento é avaliada observando os mesmos indicadores usados naqueles com atordoamento. Segundo Gregory e Wotton (1984) esses indicadores devem ser avaliados a partir de 10 a 15 segundos após a degola, pois o tempo para que ocorra a morte cerebral é de aproximadamente 14 segundos, logo após esse período não deve haver nenhum reflexo de sensibilidade. Em situações em que a perda de postura não pode ser observada, uma pupila fixa e totalmente dilatada pode ser usada para determinar a perda completa da sensibilidade e isso ocorre cerca de 20 segundos após a degola.

O único reflexo que pode ser encontrado e não representa problemas em relação ao bem-estar animal é o “gasping” (respiração profunda, porém não rítmica), que representa o início da morte cerebral e é comum no abate sem atordoamento e no abate com atordoamento elétrico (GRANDIN, 2007).

2.5. Sangria

Segundo a IN03 (BRASIL 2000) a operação de sangria deve ser iniciada logo após a insensibilização do animal, de modo a provocar um rápido, profuso e mais completo possível escoamento do sangue, antes de que o animal recupere a sensibilidade. A operação de sangria é realizada pela seção dos grandes vasos do pescoço, no máximo 1 minuto após a insensibilização com pistola de dardo cativo penetrante e 30 segundos na insensibilização com pistola sem dardo cativo penetrante ou eletronarcose.

Segundo Warris (1984) a sangria tem como objetivo principal cortar o fornecimento de sangue para o cérebro do animal induzindo a morte. A perda de sangue durante a sangria

em ovinos é em média 4% do seu peso vivo e a necessidade da eliminação do máximo possível de sangue da carcaça é pelo fato deste constituir excelente meio de cultura (elevado pH 7,35 – 7,45 e alto teor proteico) para o desenvolvimento de microrganismos patogênicos ou deterioradores e de poder promover autólise e oxidação de gorduras (KOLB, 1984).

O método de sangria é pelo corte da garganta, onde é feita uma incisão com uma faca entre a traqueia e a vértebra cervical e o pescoço é cortado de uma orelha a outra, seccionando ambas as artérias carótidas e as veias jugulares. Segundo Gomide et al. (2014) há diferenças fisiológicas e anatômicas importantes entre ovinos, caprinos, bovinos e suínos, principalmente quanto ao suprimento sanguíneo para o cérebro. Se um animal ainda consciente, for degolado, o tempo para se alcançar a inconsciência será de seis a sete segundos em ovinos, de 13 a 25 segundos em suínos e de 30 a 85 em bovinos.

Segundo Sabow et al. (2016) há evidências que o animal possui nocicepção durante a sangria, quando animais insensibilizados ou não foram degolados e submetidos a um exame eletroencefalográfico demonstraram evidências importantes quanto ao grau de nocicepção, registrado pelo aparelho, no qual ocorreram aumento nas ondas do RMS que está associado à estimulação nociva que seria dolorosa.

A religião muçulmana exige carnes que possuam pouco sangue residual retido nos músculos e acreditam que da forma como abatem seus animais a sangria é muito mais eficiente. O principal argumento utilizado por muçulmanos para se continuar a realizar o abate sem insensibilização é uma maior eficiência de sangria (FUSEINI et al., 2017).

A eficiência de sangria pode ser afetada por diversos parâmetros e não somente pelo tipo de abate, tais como: afiação das facas, maior treinamento em relação ao manejo dos animais pré abate e principalmente uma degola rápida e completa (secção total das artérias carótidas e veias jugulares), como maneira de se evitar as formações de grandes coágulos nas extremidades das artérias carótidas, resultando na oclusão da ferida ou "balonismo", que diminuem a eficiência da sangria (GOMIDE et al., 2014), presença de conteúdo ruminal e sangue aderido a lã que dificultam um escoamento adequado do sangue (KHALID et al., 2015) e também pelo posicionamento do animal durante a sangria, pois quando o animal é pendurado verticalmente durante a sangria há um aumento da perda de sangue em média de 0,4 kg em relação ao animal em decúbito horizontal (KHALID et al., 2015).

Roça (2001) descreveu que o abate sem prévia insensibilização, ou seja, degola cruenta, tem uma melhor eficiência de sangria quando comparado com abates que permitem

atordoamento. Porém, Anil (2006), não encontrou diferenças entre a eficiência da sangria e alguns parâmetros de qualidade da carne entre os abates com e sem atordoamento. Segundo Neves (2008), a eficiência de sangria, observada sob o ponto de vista da saúde pública e qualidade de carne afeta o tempo de vida de prateleira da carne, pois, quanto menos sangue residual na carne, maior é o tempo de prateleira dessa carne.

3. REFERÊNCIAS

ABIEC (Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras da Carne). **Relatório detalhado sobre as exportações de carne brasileira.** 2017. Internet:<http://www.abiec.com.br/estatísticas.asp>. Acesso em: 07 jan. 2018.

AGHWAN, Z. A. *et al.* Efficient halal bleeding, animal handling, and welfare: A holistic approach for meat quality. **Meat Science**. n.121. p. 420-428, 2016.

ANIL, M. H. *et al.* Comparison of Halal Slaughter with Captive Bolt Stunning and Neck Cutting In Cattle: Exsanguination and Quality Parameters. **Animal Welfare**, v.15, p. 325-330 2006.

BOLFE, F. C.; ANDREO, N.; CARDOSO, T. **Parâmetros de Qualidade da Carne de Bovinos abatidos pelos Métodos Tradicional e Halal.** XXI Congresso Brasileiro de Zootecnia, Maceió, 2011.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n. 711, de 01 de novembro de 1995. Aprova as normas técnicas de instalações e equipamentos para abate e industrialização de suínos. Lex: **Diário Oficial da União** de 03 de novembro de 1995, Seção I, p. 17625. Brasília, 1995.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 3, de 17 de janeiro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o abate Humanitário de animais de Açougue. Lex: **Diário Oficial da União** de 24 de janeiro de 2000, Seção I, p. 14-16. Brasília, 2000.

BRASIL. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. **Carnes com abate religioso ganham espaço nas agroindústrias brasileiras: Brasil aumenta qualificação para atender mercados como o muçumano e o judaico.** 2011. Disponível em: <http://www.fao.org.br/cargeab.asp>. Acesso em: 16 ago. 2018.

BROOM, D.M. The effects of land transport on animal welfare. **Revue scientifique et technique** (International Office of Epizootics), v. 24, p. 683-691, 2005.

CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. 2018. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/br/indices-de-exportacao-do-agronegocio.aspx>. Acesso em: 23 jan. 18.

COLES, E.H. Função hepática. *In*: COLES, E.H. **Patologia Clínica Veterinária**. 3.Ed. São Paulo: Editora Manole, p. 185-219. 1984.

CHOE, J. H.; KIM, B. C. Association of blood glucose, blood lactate, sérum cortisol levels, muscle metabolites, muscle fiber type composition, and pork quality traits. **Meat Science**. n.97, v.2, p. 137–142, 2014.

EFSA – European Food Safety Authority – **Welfare Aspects of animal Stunning and Killing Methods**. 2004. Disponível em: <https://www.efsa.europa.eu/it/press/news/ahaw040707>. Acesso em: 11 jul. 2018.

FAROUK, M. M. *et al.* Halal and Kosher slaughter methods and meat quality: A review. **Meat Science**, v. 98, n.3, p. 505-519, 2014.

FUSEINI, A. *et al.* The compatibility of modern slaughter techniques with halal slaughter: a review of the aspects of ‘modern’ slaughter methods that divide scholarly opinion within the Muslim Community. **And Wolf**. n.26, p. 301-310, 2017.

GARMES, M.; ALMEIDA, H.R.; TREVIZAN, N. **Estudo avalia métodos de insensibilização e elos com qualidade do produto.** UNAN / Unisep Agência de Notícias. Dracena. 2013. Disponível em: [Disponível em: https://www.unan.unesp.br/releases](https://www.unan.unesp.br/releases). Acesso em: 10 mai. 2018.

GOMIDE, L. A. M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P.R. **Tecnologia de Abate e Tipificação de Carcaças.** 2 ed. Viçosa: Editora UFV, 2014 p. 38-58.

GRANDIN, T. The feasibility of using vocalization scoring as na indicador of poor welfare during slaughter. **Applied animal behaviour science journal**, v. 56, p. 121-128, 1998.

GRANDIN, T. Maintaining acceptable animal welfare during Kosher or Halal slaughter. 2007. Disponível em: <http://www.grandin.com/ritual/maintain.welfare.during.slaughter.html>. Acesso em: 23 jan. 18.

GRANDIN, T. On-farm conditions that compromise animal welfare that can be monitored at the slaughter plant. **Meat Science.** n.132, p. 52–58, 2017.

GREGORY, N.G.; WOTTON, S.B. Sheep slaughtering procedures 2: Time to loss of brain responsiveness after exsanguinations or cardiac arrest. **British Veterinary Journal.** n. 140, p. 354–360, 1984.

GREGORY, N. G. *et al.* Time to collapse following slaughter without stunning in cattle. **Meat Science.** n. 85, v.1, p. 66–69, 2010.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **BOLETIM GEOGRÁFICO.** Rio de Janeiro, 2016. Disponível em:http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisaresultados.php?indicador=1&id_pesquisa=15. Acesso em: 10 jun. 2018.

KANEKO, J.J. Clinical Biochemistry of Domestic Animals. **Academic Press.** 6 ed., San Diego, 2008.

KEYNES, M. **Halal Food Authority. Definition of Halal**. 2001. Disponível em: <http://ucanr.edu/sites/placernevadasmallfarms/files/103471.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2018.

KIRTON, A. H. *et al.* Relationships between time of stunning and time of throat cutting and their effect on blood pressure and blood splash in lambs. **Meat Science**. n.2, p.199–206, 1978.

KOLB, E. **Fisiologia veterinária**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1984. 612p.

KHALID, R.; KNOWLES, T. J.; WOTTON, S. B. A comparison of blood loss during the Halal slaughter of lambs following Traditional Religious Slaughter without stunning, Electric Head-Only Stunning and Post-Cut Electric Head-Only Stunning. **Meat Science**. v.110, p.15-23, 2015.

LEME, T. M. C. **Métodos de Transporte e período de descanso pré-abate sobre nível de estresse e qualidade de carne de ovinos**. 2009. 96 p. Dissertação (mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de São Paulo, Pirassununga, 2009.

LIMA, L. R.; BARBOSA FILHO, J. A. D. Impacto do Manejo pré-abate no bem-estar de caprinos e ovinos. **Journal of Animal Behavior and Biometeorology**, n.2, p. 52-60, 2013.

LUDTKE, B. C. *et al.* **Programa Nacional de Abate Humanitário-STEPS**. Word Society for the Protection of Animals (material Didático: apostila), 2010.

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

MARTINS, V. N.; MARCHETTI, M. E.; GARCIA, R.G. Qualidade da carne de ovinos: depende do bem-estar do animal na produção. **Revista eletrônica da Faculdade de Ciências Exatas e da Terra**, v.4, n.6, p.74-81, 2015.

MEYER, D. J.; COLES, E. H.; RICH, L.J. **Medicina de Laboratório Veterinária: Interpretação e Diagnóstico**. 1. ed. São Paulo: Roca, 1995.

MOBERG, G. P. Suffering from stress: an approach for evaluating the welfare of an animal. *In: Sandoe, P. and HurniK,T. (eds) Proceedings of welfare of Domestic Animals Concepts, Theories and Methods of Measurement. Acta Agriculturae Scandinavica, Sect. A. **Animal Science** (Suppl.27), p. 46-49, 1996.*

MORBERG, G. P. **Biological response to stress: Key to assessment of animal well-being?** *In: MORBERG, G. P. Animal stress. /bethesda, Mayland: American Physiological Society, p. 456-496, 1985.*

MOURA, S. V. **Reatividade Animal e indicadores fisiológicos de estresse: avaliação das suas relações com a qualidade da carne bovina em distintos períodos de jejum pré-abate.** 2011. 55p. Dissertação (mestrado em zootecnia) - Universidade Federal de Pelotas. Pelotas. 2011.

NAKYINSIGE, K. *et al.* Review: Stunning and animal welfare from Islamic and scientific perspectives. **Meat Science**, v.95, p. 352–361, 2013.

NAKYINSIGE, K. *et al.* Influence of gas stunning and halal slaughter (no stunning) on rabbits welfare indicators and meat quality. **Meat Science**, n.98, p. 701–708, 2014.

NEVES, J.E.G. **Influências de Métodos de Abate no Bem-estar e na Qualidade da Carne de Bovinos.** 2008. 60p. Dissertação (mestrado em Veterinária) - Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal, 2008.

ORSINI, H.; BONDAN, E. F.; Fisiopatologia do estresse em animais selvagens em cativeiro e suas implicações no comportamento e bem-estar animal – revisão de literatura. **Revista do Instituto de Ciências da Saúde**, v. 24, n.1, p. 7-13, 2006.

PACHALY, J. R. *et al.* Estresse por captura e contenção em animais selvagens. **A Hora Veterinária**, v.13, n.74, p. 47-52, 1993.

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

RUSSELL, K. E.; ROUSSEL, A. J. Evaluation of the ruminant serum chemistry profile. **Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice**, v.3, n.23, p. 403–426, 2007.

SABOW, A.B. *et al.* Blood parameters and electroencephalographic responses of goats to slaughter without stunning. **Meat Science**, n.121, p.148-155, 2016.

SEYLE, H. **The stress of life**. New York: McGraw-Hill, 1956. 324p.

STEWART, S.M. *et al.* Lamb loin tenderness is not associated with plasma indicators of preslaughter stress. **Meat Science**, n. 137, p. 147-152, 2018.

TERLOUW, E.M.C. *et al.* Pre-slaughter conditions, animal stress and welfare: current status and possible future research. **Animal**, v. 2, n.10, p. 1501–151, 2008.

THRALL, M. 2007. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**. 1 ed. Roca: São Paulo, p. 391-393, 2007.

WARRISS, P.D. Exsanguination of animals at slaughter and the residual blood content of meat. **Veterinary Record**, n.115, p. 292–295, 1984.

WARRISS, P.D. The handling of cattle pre-slaughter and its effects on carcass and meat quality. **Applied Animal Behaviour Science**, v.28, p. 171-186, 1990.

WARRISS, P. D. **Meat Science: an introductory text**. (Chapters 1 and 10). Wallingford: CABI Publishing, 2000. p.310 .

4. ARTIGO

Abate halal com e sem insensibilização em ovinos: implicações sobre o bem-estar animal e a eficiência de sangria

Halal slaughter with and without stunning in sheep: implications on animal welfare and bleeding efficiency

Alessandra Sterza ^{1*}, Daniela Deparis Pivatto³, Itacir Eloi Sandini ², Margarete Kimie Falbo ²

¹ Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias -Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Guarapuava, Paraná, Brasil. Correspondência: alesterza@yahoo.com.br

1. Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias – Universidade Estadual do Centro Oeste Paraná/ UNICENTRO
2. Docente do Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias - Universidade Estadual do Centro Oeste Paraná/ UNICENTRO
3. Médica Veterinária autônoma.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar as implicações sobre o bem-estar animal e a eficiência de sangria no abate halal com e sem insensibilização em ovinos. Foram avaliados 102 ovinos, em abate comercial, separados randomicamente pelo peso em dois grupos: com insensibilização (CI) e sem insensibilização (SI). Verificou-se que os animais sem insensibilização apresentaram sinais de endireitamento e vocalização após 20 segundos da degola. Houve diferença significativa para hemácias ($p < 0,01$), hemoglobina ($p < 0,01$), leucócitos totais ($p < 0,001$), bem como para os biomarcadores de estresse como CK ($p < 0,01$) e lactato ($p < 0,001$). Apesar de não apresentarem diferença estatística significativa, o LDH e cortisol, ficaram acima dos valores basais em ambos os grupos. Não foram observadas alterações séricas para glicose e AST. Houve diferença estatística significativa para eficiência de sangria ($p < 0,01$), com valores maiores para o grupo sem insensibilização. Os resultados demonstraram que houve estresse no abate halal com e sem insensibilização e melhor eficiência de sangria em animais não insensibilizados.

Palavras chave: cortisol, atordoamento, exsanguinação, abate muçulmano

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the implications on the welfare animal and the sangria efficiency in halal slaughter with and without stunning in sheep. They were appraised 102 sheep, in commercial slaughter, divided randomly for the weight in two groups: with stunning (CI) and without stunning (SI). It was verified that the animals without stunning presented straighten signs and vocalization after 20 seconds of the it decapitates. There was significant difference for erythrocytes ($p < 0.05$), hemoglobin ($p < 0.01$), leucocytes ($p < 0.01$), and stress of biomarkers CK ($p < 0.01$) and lactato ($p < 0.01$). In spite of they present not significant statistical difference, LDH and cortisol, they were above the basal values in both groups. Alterations serum were not observed for glucose and AST. There was significant statistical difference for bleeding efficiency ($p < 0.01$), with larger values for the group without stunning. The results demonstrated that there was stress in the halal slaughter with and without stunning and better bleeding efficiency in animals traditional religious slaughter without stunning.

Keywords: cortisol, exsanguination, Muslim slaughter

INTRODUÇÃO

Estima-se que até 2020, um terço da população mundial seja muçulmana. O Brasil tem hoje 90% de seus frigoríficos habilitados para produzir carne halal (ABIEC, 2017), e com este cenário estima-se um crescimento de 62,3% do mercado muçulmano para o comércio de carne halal.

O abate halal tradicional é realizado sem o atordoamento do animal antes da degola, e nos países mais tradicionais, como Irã e Arábia Saudita os muçulmanos destacam sua preferência pelo abate sem insensibilização, por acreditar que a exsanguinação seja mais eficiente (Fuseini *et al.*, 2017), porém do ponto de vista do bem-estar animal ainda é bastante controverso (Grandin, 2017).

Uma das preocupações sobre o bem-estar animal, é o tempo em que o animal perde a consciência e o tempo que ele pode sentir dor após a degola (Gregory *et al.*, 2010).

Atualmente foram aceitos por vários países muçulmanos alguns métodos de insensibilização, desde que o animal permaneça vivo no momento da degola (Fuseini *et al.*, 2017). No Brasil, a utilização da insensibilização é obrigatória, e em ovinos é realizada a

64 insensibilização elétrica apenas na cabeça do animal, por 3 segundos (Ludtke *et al.*, 2010).
65 Porém, Farouk *et al.* (2014) relataram incidências de hemorragias e fraturas ósseas em
66 cordeiros atordoados usando apenas choque elétrico na cabeça, interferindo na “qualidade
67 espiritual” da carne.

68 Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o abate halal comercial em ovinos
69 com e sem insensibilização e suas implicações sobre o bem-estar animal e eficiência de
70 sangria.

71

72 MATERIAL E MÉTODOS

73

74 Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética no Uso de Animais-CEUA sob
75 protocolo n° 037/2017, da Universidade Estadual do Centro-Oeste.

76 Foram acompanhados o abate comercial de 102 ovinos (45 a 70 kg) em um frigorífico
77 inspecionado pelo Serviço de Inspeção Estadual do Paraná (SIE), no período de quatro
78 semanas consecutivas. Todos os animais chegavam ao abatedouro pelo menos 12 horas antes
79 do abate. Cada grupo foi mantido em alojamento separado e passaram por descanso, jejum e
80 dieta hídrica, conforme as normas de bem – estar animal (BRASIL, 2000).

81 Para cada lote de animais abatidos semanalmente, dividia-se o número total de
82 animais, separados randomicamente pelo peso, em dois grupos: grupo sem insensibilização
83 (SI), que obedecia o seguinte protocolo: os animais entravam no local de insensibilização e
84 dois funcionários faziam a contenção do animal em decúbito lateral sobre uma mesa com
85 grade metálica, um dos funcionários segurava as patas dianteiras e traseiras do animal, e o
86 outro estendia o pescoço do animal para o *Zabeh* (muçulmano autorizado a realizar o abate
87 halal) realizar a degola. Neste grupo, foi avaliado a sensibilidade dos animais 20 segundos
88 após a sangria segundo metodologia de Gregory e Wotton (1984). Durante a sangria o animal
89 permanecia em decúbito lateral por 3 minutos (BRASIL, 2000).

90 No outro grupo, com insensibilização (CI), os animais entravam no local de
91 insensibilização e dois funcionários faziam a contenção, para colocação dos eletrodos atrás da
92 orelha, com um aparelho no formato de tesoura (Dalpino[®]), amperagem do choque de 0,5 a 2
93 ampères e voltímetro regulável para 350 V a 750 V (trezentos e cinquenta a setecentos e
94 cinquenta Volts), variando de acordo com o peso e pelagem do animal e utilizado por no
95 máximo 3 segundos. Neste grupo foi avaliado a eficiência da insensibilização, conforme

96 método preconizado pelo MAPA (BRASIL, 1995). Após esta etapa, o animal era mantido em
97 decúbito lateral para efetuar a degola e a sangria por 3 minutos. As facas utilizadas eram
98 trazidas pelo *Zabeh* e não eram afiadas durante o abate.

99 Foram colhidos de cada animal amostras de 6 mL de sangue imediatamente a sangria,
100 em tubos vacuolizados esterilizados sem anticoagulante para obtenção do soro, mais 2 mL em
101 tubo com anticoagulante Etileno Diamino Tetra Acetato de Potássio (EDTA-K) para
102 realização do eritrograma e contagem total de leucócitos; e mais 2 mL num frasco contendo
103 fluoreto pra dosagem de glicose e lactato. Todas as amostras foram armazenadas e
104 refrigeradas até serem centrifugadas a 2.200 rpm durante 15 minutos. O soro e o plasma
105 foram separados em três alíquotas em microtubos de plástico, identificados e mantidos a -
106 20°C até a realização das análises. Foram realizados os exames Lactato desidrogenase (LDH),
107 lactato, Aspartato Amino Transferase (AST), Creatina Quinase (CK), glicose por
108 espectrofotometria seguindo as recomendações do fabricante (Labtest[®]), e o cortisol pela
109 técnica de Radioimunensaio (RIE).

110 A eficiência de sangria foi realizada em ambos os grupos, o sangue foi coletado em
111 um recipiente plástico com capacidade de 5 litros durante 3 minutos cronometrados. Em
112 seguida, o sangue foi pesado com identificação de cada animal, em uma balança da marca
113 Triunfo[®] (Modelo DST 30/C-DM). Sendo calculada da seguinte forma:

114
$$\text{Eficiência de sangria (\%)} = \text{Volume de sangue (kg)} / \text{Peso vivo animal (kg)} \times 100$$

115 Os dados foram submetidos à análise de variância, seguidos de teste de comparação de
116 médias pelo teste de Tukey 5%, pelo programa estatístico SISVAR.

117

118 **RESULTADOS e DISCUSSÃO**

119

120 O tempo de 20 segundos após a degola foi estabelecido conforme proposto por
121 Gregory e Wotton (1984) que observaram morte cerebral em 14 segundos após a degola, e
122 pela impossibilidade de acompanhar por um tempo maior por se tratar de um abate comercial.
123 Nenhum dos animais, no grupo CI apresentou sinais de sensibilidade após a eletronarrose. Já
124 no grupo SI, 20 segundo após a degola, verificou-se que dos 51 animais 22 (43%)
125 apresentaram reflexo de endireitamento e 11 (23%) apresentaram reflexo de endireitamento e
126 vocalização, o que sugere que 66% dos animais estavam conscientes.

127 Rodriguez *et al.* (2012) estudaram a perda da consciência em cordeiros abatidos sem
128 insensibilização por meio do monitor IoC-view[®] que é utilizado para avaliar a profundidade
129 da anestesia em pacientes humanos, concluíram que os cordeiros perdiam a consciência entre
130 22 e 82 segundos após a degola, e que esta diferença poderia ser atribuída a eficiência de
131 sangria.

132 Sabow *et al.* (2016) relataram que cabritos abatidos com e sem insensibilização
133 perdem o reflexo corneal somente 2,14 e 2,44 minutos respectivamente, após a degola, o
134 mesmo tempo que é necessário para a completa exsanguinação (Khalid *et al.*,2015).

135 E é justamente este fato que tem gerado polêmicas na discussão sobre o abate halal
136 sem insensibilização, a questão sobre o bem-estar animal, ou seja, o tempo que o animal
137 permanece consciente em sofrimento.

138 Segundo Sabow *et al.* (2016) há evidências que o animal possui nocicepção durante o
139 manejo de abate, tanto naqueles insensibilizados com mínima anestesia quanto nos que não
140 foram insensibilizados. Outro fato relatado por Farouk *et al* (2014) sobre incidências de
141 hemorragias em cordeiros atordoados usando apenas choque elétrico na cabeça. Estes fatos
142 geram dúvidas a respeito da insensibilização pois o choque também pode causar dor e então o
143 animal passaria por dois momentos dolorosos: na insensibilização e na degola. Infelizmente
144 ainda não há um método padrão para avaliar a dor no momento do abate (Aghwan *et al.*,
145 2016).

146 Os consumidores de carne halal apesar de preferirem que o abate seja realizado sem
147 insensibilização, aceitam desde que o método de atordoamento não resulte em morte, lesões
148 físicas, ou que interfira na eficiência da sangria. (Fuseini *et al.*, 2017), porque acreditam que a
149 insensibilização possa reduzir a quantidade de sangue expelida durante a sangria (Nakyinsige
150 *et al.*, 2013).

151 Neste trabalho, avaliamos a eficiência de sangria com os animais posicionados
152 horizontalmente, por um período de 3 minutos, pois segundo Khalid *et al.* (2015), quase todo
153 sangue é perdido neste tempo. Verificou-se que o grupo SI apresentou perda de sangue maior
154 (1,82 kg) quando comparado com grupo CI (1,59 kg) [p = 0,008], resultado semelhante ao
155 encontrado por Kiran *et al.* (2019).

156 Na eficiência de sangria também observou-se diferença estatística significativa (p=0,009)
157 onde o grupo CI apresentou eficiência de 3,75% e o grupo SI 4,30%. Diferentemente dos
158 resultados encontrado por Kiran *et al.* (2019), quando comparou o abate em cordeiros com e

159 sem insensibilização elétrica. Warris (1990) estabeleceu que a perda de sangue durante a
 160 sangria em ovinos é em média 4% do seu peso vivo, e que a menor eficiência de sangria nos
 161 animais que são insensibilizados se deve a parada cardíaca.

162 Khalid *et al.* (2015) relataram que quando o animal é pendurado verticalmente durante a
 163 sangria há um aumento da perda de sangue em média de 0,4 kg, e observaram que no grupo
 164 sem insensibilização a perda de sangue é mais lenta nos primeiros 10 segundos, porém não
 165 encontrou diferença estatística significativa entre os grupos, obtiveram eficiência de sangria
 166 de 3,65% no grupo sem insensibilização e 3,58% com insensibilização, no período de 90
 167 segundos. Acredita-se que os resultados divergentes encontrados em diversos trabalhos, seja
 168 devido a fatores como presença de conteúdo ruminal (Khalid *et al.*, 2015), sangue aderido a lã
 169 e posicionamento do animal durante a sangria (Velarde *et al.*, 2014).

170 Nenhum dos parâmetros hematimétricos excederam os valores fisiológicos para espécie,
 171 porém houve diferença estatística significativa para hemácias, hemoglobina e contagem total
 172 de leucócitos, como demonstra a Tab. 1.

173 **Tabela 1.** Valores do eritrograma e contagem de leucócitos totais de ovinos abatidos pelo
 174 método halal com insensibilização elétrica (CI) e sem insensibilização (SI).

Parâmetros	Valor de Referência*	Grupo CI	Grupo SI	Valor de P
Hematócrito (%)	27-45	33,35	32,23	0,10 ^{ns}
Hemoglobina (g/dL)	9-15	14,02	13,25	0,02
Hemácias x 10 ⁶ / μ L	9-15	12,63	11,65	0,01
Leucócitos (/ μ L)	4.000-12.000	4187,43	5987,84 a	0,008

175 ^{ns} Não significativo. *Valor de Referência: Schalm's (2008).

176 A diferença estatística significativa no número de hemácias e na concentração
 177 hemoglobina no grupo CI, pode ser devido ao aumento da pressão arterial provocada pelo
 178 choque elétrico, que segundo Kirton (1978), aumenta em até 3,5 vezes em um tempo médio
 179 de 11 segundos após o atordoamento. Além disso, na insensibilização elétrica ocorre parada
 180 respiratória pela tetanização diafragmática, o que pode levar a contração esplênica, como
 181 mecanismo compensatório.

182 Já com relação ao número total de leucócitos, observou-se diferença estatística
 183 significativa entre os grupos, com contagem maior no grupo SI, provavelmente devido ao
 184 maior esforço físico e estresse durante a contenção, pois sabe-se que a adrenalina liberada
 185 durante o estresse ou exercício intenso, faz com que ocorra a desmarginalização de leucócitos
 186 da parede do vaso para corrente sanguínea aumentando a contagem total destas células
 187 (Thrall, 2007).

188 Os biomarcadores séricos têm sido bastante utilizados por fornecer informações sobre
 189 as alterações fisiológicas que ocorrem devido ao estresse provocado pelo abate. Os resultados
 190 desta análise estão apresentados na Tab. 2.

191 **Tabela 2.** Valores médios das análises bioquímicas séricas em ovinos abatidos pelo método
 192 halal com insensibilização elétrica (CI) e sem insensibilização (SI).

Parâmetros	Valor de Referência	Grupo CI	Grupo SI	Valor de P
AST (U/L)	60-280	137,31	141,00	0,77 ^{ns}
Creatina Quinase - CK (U/L)	8,1 - 12,9	436,74	575,03	0,01
Lactato Desidrogenase - LDH (U/L)	238-440	1185,58	1174,58	0,86 ^{ns}
Glicose (mg/dL)	50-80	58,49	68,31	0,08 ^{ns}
Cortisol (µg/ dL)	1,88-2,60	5,99	6,30	0,66 ^{ns}
Lactato (mmol/L)	1 – 1,33	1,96	3,87	0,0002

193 ^{ns} Não significativo. Valores de referência: Kaneko (2008).

194 As enzimas AST, lactato desidrogenase (LDH) e creatina quinase (CK), são utilizadas
 195 para avaliar fadiga e dano muscular (Russel e Russel, 2007). Apesar de não observamos
 196 diferença estatística significativa entre os grupos para as enzimas AST e LDH, pôde-se
 197 verificar que o LDH apresentou valores aumentados em ambos os grupos.

198 Já para CK houve diferença estatística significativa entre os grupos com valores
 199 maiores para o grupo SI. Conforme Nakyinsige *et al.* (2014), as enzimas CK e LDH sugerem
 200 estresse, fadiga ou lesão muscular (estresse físico), que associado ao aumento sérico do
 201 cortisol, em ambos os grupos, conclui-se que houve sofrimento no momento do abate nos
 202 animais com e sem insensibilização. Sabow *et al.* (2016) simularam a insensibilização com

203 anestesia em cabritos antes da degola e compararam com outro grupo que foram degolados
204 sem anestesia e observaram por meio do eletroencefalograma que os animais apresentam
205 nocicepção, atribuído ao estímulo da degola, mesmo estando anestesiado. Portanto, o animal
206 mesmo atordoado sente dor.

207 Com relação ao lactato, observou-se diferença significativa entre os grupos, com os
208 valores basais aumentados em ambos, provavelmente como resultado de uma rápida glicólise
209 anaeróbica (Grandin, 1998). Quanto a concentração sérica de glicose observou-se valores
210 basais para ambos os grupos, sem diferença estatística significativa. Nakyinsige *et al.* (2014)
211 verificaram diferença estatística com valores abaixo dos basais para glicose e lactato em
212 coelhos não insensibilizados quando comparados aos insensibilizados por gás. Já Sabow *et al.*
213 (2016) verificaram diferença estatística significativa em cabritos abatidos com e sem
214 insensibilização, com valores mais altos para o grupo sem insensibilização. Em um outro
215 trabalho realizado por Kiran *et al.* (2019) verificaram diferença estatística significativa, com
216 maior valor para cordeiros que foram insensibilizados quando comparado aos não
217 insensibilizados.

218 Essas diferenças revelam que a utilização da glicose como biomarcador de estresse
219 deve ser realizada com cautela, pois sofre influência de variáveis como jejum mais
220 prolongado (Stewart *et al.*, 2018), variação metabólica individual (Choe e Kim, 2014) e sofre
221 variações durante a resposta ao estresse. Segundo Seyle (1956) o estresse desenvolve uma
222 resposta do organismo denominada por ele de Síndrome de Adaptação Geral (SGA), a qual é
223 dividida em fases, na primeira fase denominada de Fase de Alarme, ocorre aumento do
224 cortisol e diminuição da glicose, na segunda fase denominada de fase de resistência os valores
225 de cortisol e glicose se mantem acima dos valores basais até entrar na fase de exaustão.
226 Portanto, devido a uma gama de variáveis a glicose sérica não pode ser utilizada
227 individualmente na indicação do estresse.

228

229 **CONCLUSÃO**

230 Os biomarcadores séricos LDH, CK, lactato e cortisol indicaram que houve estresse no
231 abate halal com e sem insensibilização. A glicose não é um biomarcador confiável quando
232 analisado individualmente. A eficiência de sangria é maior em animais sem insensibilização.

233

REFERÊNCIAS

- 234
235 ABIEC (Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras da Carne). *Relatório detalhado*
236 *sobre as exportações de carne brasileira*. 2017. Internet:
237 <http://www.abiec.com.br/estatísticas.asp>. Acesso em: 07 jan. 2018.
- 238 AGHWAN, Z.A.; BELLO, A.U.; ABUBAKAR, A.A. *et al.* Efficient halal bleeding, animal
239 handling, and welfare: A holistic approach for meat quality. *Meat Science*, n.121. p.420-428,
240 2016.
- 241 BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n. 711, de 01 de
242 novembro de 1995. Aprova as normas técnicas de instalações e equipamentos para abate e
243 industrialização de suínos. *Lex: Diário Oficial da União* de 03 de novembro de 1995, Seção I,
244 p. 17625. Brasília, 1995.
- 245 BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 3, de
246 17 de janeiro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o
247 abate Humanitário de animais de Açougue. *Lex: Diário Oficial da União* de 24 de janeiro de
248 2000, Seção I, p. 14-16. Brasília, 2000.
- 249 BRASIL. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. *Carnes com*
250 *abate religioso ganham espaço nas agroindústrias brasileiras: Brasil aumenta qualificação*
251 *para atender mercados como o muçumano e o judaico*. 2011. Disponível em:
252 <http://www.fao.org.br/cargeab.asp>. Acesso em: 16 ago. 2018.
- 253 CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. 2018. Disponível em:
254 <Http://www.cepea.esalq.usp.br/br/indices-de-exportacao-do-agronegocio.aspx>. Acesso em:
255 23 jan. 18.
- 256 CHOE, J. H.; KIM, B. C. Association of blood glucose, blood lactate, sérum cortisol levels,
257 muscle metabolites, muscle fiber type composition, and pork quality traits. *Meat Science*, v.2,
258 n.97, p.137–142, 2014.
- 259 FAROUK, M. M. *et al.* Halal and Kosher slaughter methods and meat quality: A review.
260 *Meat Science*, v. 98, n.3, p. 505-519, 2014.
- 261 FUSEINI, A.; WOTTON, S.B.; HADLEY, P.J. *et al.* The compatibility of modern slaughter
262 techniques with halal slaughter: a review of the aspects of ‘modern’ slaughter methods that
263 divide scholarly opinion within the Muslim Community. *And Wolf*, n.26, p.301-310, 2017.
- 264 GRANDIN, T. The feasibility of using vocalization scoring as no indicador of poor welfare
265 during slaughter. *Applied animal behaviour science journal*, v. 56, p. 121-128, 1998.

- 266 GRANDIN, T. On-farm conditions that compromise animal welfare that can be monitored at
267 the slaughter plant. *Meat Science*, n.132, p.52–58, 2017.
- 268 GREGORY, N.G.; WOTTON, S.B. Sheep slaughtering procedures 2: Time to loss of brain
269 responsiveness after exsanguinations or cardiac arrest. *British Veterinary Journal*, n. 140,
270 p.354–360, 1984.
- 271 GREGORY, N. G.; FIELDING, H. R.; VONWENZLAWOWICZ, M.; *et al.* Time to collapse
272 following slaughter without stunning in cattle. *Meat Science*, n. 85, v.1, p. 66–69, 2010.
- 273 KHALID, R.; KNOWLES, T.J.; WOTTON,S.B. A comparison of blood loss during the Halal
274 slaughter of lambs following Traditional Religious Slaughter without stunning, Electric Head-
275 Only Stunning and Post-Cut Electric Head-Only Stunning. *Meat Science*, v.110, p.15-23,
276 2015.
- 277 KANEKO, J.J., 2008. Clinical Biochemistry of Domestic Animals. *Academic Press*. 6 ed.,
278 San Diego, 2008.
- 279 KIRAN, M.A.; NAVEENA, B.M.B.; SMRUTIREKHA, M. *et al.* Traditional halal slaughter
280 without stunning versus slaughter with electrical stunning of sheep (*Ovis aries*). *Meat*
281 *Science*, n.148, p. 127-136, 2019.
- 282 KIRTON, A.H., BISHOP, W.H., MULLORD, M.M. *et al.* Relationships between time of
283 stunning and time of throat cutting and their effect on blood pressure and blood splash in
284 lambs. *Meat Science*, n.2, p.199–206, 1978.
- 285 LUDTKE, C.; CIOCCA, JR.P.; DANDIN, T.; *et al.* *Programa Nacional de Abate*
286 *Humanitário-STEPS*. Word Society for the Protection of Animals (material Didático:
287 apostila), 2010.
- 288 NAKYINSIGE, K., CHE MAN, Y.B., AGHWAN, Z.A.; *et al.* Review: Stunning and animal
289 welfare from Islamic and scientific perspectives. *Meat Science*, v.95, p. 352–361, 2013.
- 290 NAKYINSIGE, K., SAZILI, A., ZULKIFLI, I. *et al.* Influence of gas stunning and halal
291 slaughter (no stunning) on rabbits welfare indicators and meat quality. *Meat Science*, n.98,
292 p.701–708, 2014.
- 293 RODRIGUEZ, P., VELARDE, A., DALMAU, A. *et al.* *Assessment of unconsciousness*
294 *during slaughter without stunning in lambs*, v. 21(S2), p.75–80, 2012.
- 295 RUSSELL, K. E.; ROUSSEL, A. J. Evaluation of the ruminant serum chemistry profile.
296 *Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice*, v.3, n.23, p. 403–426, 2007.

297 SABOW, A.B.; GOH, Y.M.; ZULKIFLI, I. *et al.* Blood parameters and
298 electroencephalographic responses of goats to slaughter without stunning. *Meat Science*,
299 n.121, p.148-155, 2016.

300 SEYLE, H. *The stress of life*. New York: McGraw-Hill, 1956. 324p.

301 STEWART, S.M.; MCGILCHRIST, P.; GADNER, G.E. *et al.* Lamb loin tenderness is not
302 associated with plasma indicators of preslaughter stress. *Meat Science*, n. 137, p. 147-152,
303 2018.

304 THRALL, M. A. *Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária*, Ed. Roca . São Paulo, 2007.

305 VELARDE, A., RODRIGUEZ, P., DALMAU, A., FUENTES, C.; *et al.* Religious slaughter:
306 Evaluation of current practices in selected countries. *Meat Science*, v.96, 378-287, 2014.

307 WARRISS, P.D. Exsanguination of animals at slaughter and the residual blood content of
308 meat. *Applied Animal Behaviour Science*, n.115, p.292–295, 1990.

5.ANEXOS

ANEXO A - Normas de submissão da Revista ABMVZ (Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia).

O Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia , ISSN 1678-4162 (on-line), é editado pela FEPMVZ Editora, CNPJ: 16.629.388 / 0001-24, e destina-se à publicação de artigos científicos. artigos sobre os temas da medicina veterinária, pecuária, tecnologia e inspeção de produtos de origem animal, aquicultura e áreas afins.

Os artigos enviados para publicação são submetidos à aprovação do Corpo Editorial, com a ajuda de especialistas da área (relatores). Os artigos que precisam de revisão ou correções serão devolvidos aos autores. Os aceitos para publicação tornam-se propriedade do Arq. Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (ABMVZ), citado como *Arq. Bras. Med. Veterinario. Zootec.* Os autores são responsáveis pelos conceitos e informações contidos nos artigos. É obrigatório que sejam originais, exclusivos e destinados exclusivamente à **ABMVZ** .

Reprodução de artigos publicados

A reprodução de qualquer artigo publicado é permitida desde que seja propriedade referenciada. Os resultados podem não ser usados comercialmente.

A submissão e protocolo dos artigos é feita exclusivamente online, no endereço < <http://mc04.manuscriptcentral.com/abmvz-scielo> >.

Cópias não serão fornecidas. Os artigos estão disponíveis no seguinte endereço: www.scielo.br/abmvz

Diretrizes Gerais

- Toda a protocolização de artigos é feita exclusivamente pelo sistema de publicação online Scielo - ScholarOne, em <http://mc04.manuscriptcentral.com/abmvz-scielo> , sendo necessário cadastro no site.

- Leia “ [STEP A PASSO - SISTEMA DE SUBMISSÃO DE ARTIGOS ATRAVÉS DA SCHOLARONE](#) ”
- Toda a comunicação entre os diversos autores no processo de avaliação e publicação (autores, revisores e editores) será feita exclusivamente em formato eletrônico através do Sistema, sendo o autor automaticamente informado, via e-mail, de qualquer alteração no status do artigo.
- Figuras, figuras e desenhos devem ser inseridos no texto e, quando solicitados pela equipe editorial, devem ser enviados separadamente, em arquivo jpg em alta resolução (pelo menos 300dpi), zipados, inseridos em “Figura ou Imagem” (passo 6).
- É de exclusiva responsabilidade de quem envia o artigo certificar que os autores estão cientes e concordam com a inclusão de seus nomes na submissão.
- **A ABMVZ** se comunicará eletronicamente com o autor do ensino sobre sua participação no artigo. Se pelo menos um autor não concordar com sua participação como autor, o artigo será considerado uma renúncia de um autor e o protocolo será encerrado.

Comitê de Ética

É obrigatório anexar uma cópia em pdf do Certificado de aprovação do projeto de pesquisa que originou o artigo, emitido pelo CEUA (Comitê de Ética no Uso de Animais - Comitê de Ética para o Uso de Animais) em sua instituição, de acordo com a Lei 11.794. / 2008. O documento deve ser anexado ao “Comitê de Ética” (etapa 6). Esclarecemos que o número do Certificado de Aprovação deve ser mencionado na seção Material e Métodos.

Tipos de artigos aceitos para publicação

Artigo científico

Este é um relatório completo de um trabalho experimental. Baseia-se na premissa de que os resultados são posteriores ao planejamento da pesquisa.

Seções de texto: Título (Português e Inglês), Autores e Afiliação (somente na

“Página de Título - etapa 6), Resumo, Resumo, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (ou Resultados e Discussão), Conclusões, Agradecimentos (quando aplicável) e Referências.

O número de páginas não deve exceder 15, incluindo tabelas, figuras e **referências**.

O número de referências não deve exceder 30.

Relato de caso

Contemplando principalmente as áreas médicas onde o resultado antecede o interesse em sua divulgação ou a ocorrência dos resultados não é planejada.

Seções de texto: Título (Português e Inglês), Autores e Afiliação (somente na “Página de Título” etapa 6), Resumo, Resumo, Introdução, Casuística, Discussão e Conclusões (quando pertinente), Agradecimentos (quando aplicável) e Referências.

O número de páginas não deve exceder 10, incluindo tabelas e figuras.

O número de referências não deve exceder 12.

Comunicação

Um breve relato de resultados parciais de um trabalho experimental, digno de publicação, embora insuficiente ou não consistente o suficiente para constituir um artigo científico.

O texto, com título em português e inglês, Autores e Afiliação (Somente na “Página de Título”, etapa 6) deve ser compacto, sem distinção de seções de texto especificadas para “artigo científico”, embora deva seguir essa ordem. Quando a comunicação é escrita em português, deve conter um resumo, e quando escrita em inglês deve conter um resumo.

O número de páginas não deve exceder 8, incluindo tabelas e figuras.

O número de referências não deve exceder 12.

Elaboração de textos para publicação

Os artigos devem ser escritos em português ou inglês, de maneira pessoal.

Formatação de texto

- O texto **NÃO** deve conter subitens em nenhuma seção e deve ser

apresentado no Microsoft Word e anexado como “Documento principal” (etapa 6), em formato A4, com margem de 3cm (superior, inferior, esquerda e direita), em Fonte Times New Roman, tamanho 12 e espaçamento 1,5 em todas as páginas e seções do artigo (do título até as referências), **com linhas numeradas** .

- Não use notas de rodapé. As referências a empresas e produtos, por exemplo, devem aparecer entre parênteses no corpo do texto, na seguinte ordem: nome do produto, substância, empresa e país.

Seções de um artigo

Título . Em português e em inglês. Deve contemplar a essência do artigo e não ultrapassar 50 palavras.

Autores e Afiliação . **Autores e Afiliação** . Os nomes dos autores são colocados abaixo do título, com identificação da instituição a que pertencem. O autor correspondente e seu email devem ser indicados com e asterisco, somente na “Página de título” (etapa 6) no Word.

Resumo e Abstract . Deve ser o mesmo apresentado no cadastro, com até 200 palavras e um parágrafo. Não repita o texto e não adicione revisão de literatura. Incluir os principais resultados numéricos, mencionando-os sem explicação, quando aplicável. Cada sentença deve conter uma informação completa.

Palavras-chave e palavras-chave . Até cinco e pelo menos dois *.
* na submissão use somente a palavra-chave (etapa 2) e no corpo do artigo mencione a palavra-chave (inglês) e palavra-chave (português), independentemente do idioma em que o artigo é submetido.

Introdução . Breve explicação em que o problema, sua pertinência e relevância, e os objetivos do trabalho são estabelecidos. Deve conter poucas referências, suficientes para defini-lo.

Material e Métodos . Mencione o desenho experimental, o material envolvido, a descrição dos métodos utilizados ou faça corretamente referência aos métodos já publicados. No trabalho que envolve animais e / ou organismos geneticamente modificados **deve haver o número do Certificado**

de Aprovação CEUA . (verificar o item do Comitê de Ética).

Resultados . Apresentar os resultados encontrados de forma clara e objetiva.

Tabela . Grupo de dados alfanuméricos ordenados em linhas e colunas. Use linhas horizontais nos cabeçalhos de separação e no final da tabela. O título da tabela recebe a palavra Tabela, seguida de um numeral e período arábico (ex .: Tabela 1.). No texto, a tabela deve ser chamada de Tab, seguida de um período e um número de ordem (ex .: Tab. 1), mesmo quando se refere a várias tabelas (ex .: Tab. 1, 2 e 3). Pode ser apresentado com espaçamento simples e uma fonte abaixo do tamanho 12 (o menor tamanho aceito é 8). A legenda da tabela deve conter apenas aquilo que é indispensável para seu entendimento. As tabelas devem ser inseridas no corpo do texto, preferencialmente após a primeira citação.

Figura . Qualquer ilustração que apresente linhas e pontos: desenho, figura, gráfico, fluxograma, esquema, etc. A legenda inicialmente recebe a palavra Figura, seguida do numeral e período arábico (ex .: Figura 1.) e é referida na figura. texto como Fig seguido por um período e o número da ordem (ex .: Fig.1), mesmo quando se refere a mais de um valor (ex .: Fig. 1, 2 e 3). Além de serem inseridos no texto, as fotos e imagens devem ser enviadas em alta resolução jpg, em arquivo zipado, anexado no campo correto na tela de submissão para registro do artigo. As figuras devem ser inseridas no corpo do texto, preferencialmente após a primeira citação.

Nota: Toda tabela e / ou figura já publicada deve conter, abaixo da legenda, informações referentes à fonte (autor, autorização de uso, data) e a referência correspondente deve constar nas Referências.

Discussão . Discuta apenas os resultados obtidos no trabalho. (Obs .: As seções Resultados e Discussão podem ser apresentadas como uma de acordo com a preferência do autor, sem prejuízo das partes).

Conclusões . As conclusões devem ser apoiadas pelos resultados da pesquisa

realizada e apresentadas de forma objetiva, **SEM** revisão de literatura, discussão, repetição de resultados ou especulação.

Agradecimentos . Opcional. Deve ser exposto brevemente.

Referências. As referências devem ser relacionadas em ordem alfabética, preferindo artigos publicados em revistas nacionais e internacionais, e indexados. Livros e teses devem ser referenciados o mínimo possível, e somente quando indispensáveis. As normas gerais da ABNT são adotadas, **adaptadas** para ABMVZ conforme os exemplos abaixo:

Como fazer referência:

1. Citações no texto

A indicação da fonte entre parênteses vem antes da citação para evitar interrupções na seqüência do texto, conforme os exemplos:

- Autor único: (Silva, 1971) ou Silva (1971); (Anuário ..., 1987/88) ou Anuário ... (1987/88)
- Dois autores: (Lopes e Moreno, 1974) ou Lopes e Moreno (1974)
- Mais de dois autores: (Ferguson *et al.*, 1979) ou Ferguson *et al.* (1979)
- Mais de um artigo citado: Dunne (1967); Silva (1971); Ferguson *et al.* (1979) ou (Dunne, 1967; Silva, 1971; Ferguson *et al.*, 1979), sempre em ordem cronológica ascendente, e ordem alfabética dos artigos para artigos do mesmo ano.

Citação de uma citação . Todo esforço deve ser feito para consultar o documento original. Em situações excepcionais, a reprodução de informações já citadas por outros autores pode ser reproduzida. No texto, cite o sobrenome do autor do documento não consultado com o ano de publicação, seguido da

expressão **citada** e do último nome do autor e ano do documento consultado. Nas Referências apenas a fonte consultada deve ser mencionada.

Comunicação pessoal . Estas não fazem parte das Referências. A citação deve incluir o sobrenome do autor, a data da comunicação e o nome da instituição à qual o autor está vinculado.

2. Periódicos (até 4 autores, citam todos eles. Mais de 4 autores, citam 3 autores e *outros*):

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. v.48, p.351, 1987-88.

FERGUSON, JA; REEVES, WC; HARDY, JL Estudos sobre imunidade a alfavírus em potros. *Sou. J. Vet. Res.* , V.40, p.5-10, 1979.

HOLENWEGER, JA; TAGLE, R .; WASERMAN, A. *et al.* Anestesia geral del canino. *Não. Med. Veterinario.* , n.1, p. 13-20, 1984.

3. Publicação única (até 4 autores, cite todos eles. Mais de 4 autores, cite 3 autores e *outros*):

DUNNE, HW (Ed). *Enfermedades del cerdo*. México: UTEHA, 1967. 981p.

LOPES, CAM; MORENO, G. Aspectos bacteriológicos de ostras, mariscos e mexilhões. Em: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 14., 1974, São Paulo. *Anais ...* São Paulo: [sn] 1974. p.97. (Resumo).

MORRIL, CC Infecciones por clostridios. Em: DUNNE, HW (Ed). *Enfermedades del cerdo*. México: UTEHA, 1967. p.400-415.

Exigências nutricionais de suínos. 6.ed. Washington: Academia Nacional de Ciências, 1968. 69p.

SOUZA, CFA *Produtividade, qualidade e rendimentos de carcaça e de carne*

em bovinos de corte. 1999. 44f. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

4. Documentos eletrônicos (até 4 autores, citam todos eles. Mais de 4 autores, cite 3 autores e *outros*):

QUALIDADE alimentos de animais para um mercado global. Washington: Associação Americana de Medicina Veterinária, 1995. Disponível em: < <http://www.org/critca16.htm> >. Acessado em: 27 abr. 2000.

JONHNSON, T. Os povos indígenas são agora mais cambiantes, organizados. Miami Herald, 1994. Disponível em: < <http://www.summit.fiu.edu/MiamiHerld-Summit-RelatedArticles/> >. Acessado em: 5 dez. 1994.

Taxas de submissão e publicação

SOMENTE PARA ARTIGOS NACIONAIS

- **Taxa de submissão:** A taxa de submissão é de R \$ 60,00, e deve ser paga através de boleto bancário emitido pelo sistema eletrônico do Convênio <http://conveniar.fepmvz.com.br/eventos/#servicos> (é necessário preencher um cadastro). Somente artigos com uma taxa de envio paga serão avaliados. Se a taxa não for paga em até 30 dias, ela será considerada renúncia do autor.
- **Taxa de publicação:** A taxa de publicação é de R \$ 150,00, por ritmo, após a prova final do artigo. A taxa de publicação deve ser paga através de depósito bancário, e os dados serão informados quando o artigo for aprovado.

OBS .: Quando a informação da nota fiscal for diferente da informação do autor do contato, um e-mail deve ser enviado

para abmvz.artigo@abmvz.org.br comunicando tal necessidade.

SOMENTE PARA ARTIGOS INTERNACIONAIS

- **Taxa de submissão e publicação** . A taxa de publicação é de US \$ 100,00 (cem dólares) por página e US \$ 50,00 (cinquenta dólares) para submissão do manuscrito e será cobrada do autor correspondente na prova final do artigo . A taxa de publicação deve ser paga através de boleto bancário emitido pelo sistema eletrônico de submissão de artigos. Ao solicitar o boleto bancário, o autor informará os dados a serem incluídos na emissão da fatura.

Recursos e diligências

- Se o autor enviar a resposta às diligências solicitadas pela ABMVZ, ou a um documento de recurso, deverá ser anexado no Word, no item “Justificativa” (etapa 6), e também deverá ser enviado via email, a cargo do Comitê Editorial, para abmvz.artigo@abmvz.org.br .
- Se o artigo não for aceito, o autor pode desejar enviar um recurso, e isso deve ser feito por e-mail, em abmvz.artigo@abmvz.org.br .