

# Lesões de pele diagnosticadas em búfalos (*Bubalus bubalis*) na região do baixo Amazonas\*

## Skin injuries diagnosed in buffaloes (*Bubalus bubalis*) in the lower Amazon region

Welligton Conceição da Silva,\*\* Lennon Júnior Silva Araújo,\*\*  
Lílian Kátia Ximenes Silva,\*\*\*\* Alessandra dos Santos Belo Reis\*\*\*\*\*

### Resumo

A pele é o maior órgão do corpo e pode ser acometida por uma série de processos patológicos. As doenças dermatológicas em geral são um aspecto frustrante na clínica de animais de grande porte. Desse modo, o objetivo deste estudo foi relatar lesões de pele diagnosticadas em búfalos na região do Baixo Amazonas, estado do Pará. Foram avaliados 156 búfalos das raças Murrah, Mediterrâneo e seus mestiços; adultos e jovens, com idade variando de oito meses a nove anos. No exame físico constatou-se que 36,5% (57/156) dos animais apresentavam abscessos no local de vacinação. Destes, 12,2% (19/156) eram abscessos com presença de alopecia e 1,3% (2/156) com fistulação. Além disso, 1,3% (2/156) dos animais apresentaram ainda no local de vacinação, feridas ulceradas com presença de secreção purulenta. Identificou-se que 3,8% (6/156) dos búfalos possuíam lesões provenientes da marcação a fogo, com queimaduras, de aspecto crostoso, eritematoso e exsudativo, na região da garupa.; A maioria 64,1% (100/156) dos animais apresentaram corte das orelhas, 1,9% (3/156) apresentaram lesões por penetração de corno e em 1,2% (2/156) observou-se lesão de pele no membro posterior direito. Conclui-se que foi possível diagnosticar diversas lesões cutâneas nos búfalos na região do Baixo Amazonas, sendo o erro no manejo dos animais as principais causas das lesões diagnosticadas. Além disso, houve correlação entre dois grupos de animais avaliados (com e sem lesão).

**Palavras-chave:** perdas econômicas, queimaduras, vacinas.

### Abstract

The skin is the largest organ in the body and can be affected by a series of pathological processes. Dermatological diseases in general are a frustrating aspect in the clinic of large animals. Thus, the objective of this study was to report skin lesions diagnosed in buffaloes in the region of Baixo Amazonas, state of Pará. 156 buffaloes of the Murrah, Mediterranean and crossbred breeds were taken; Adults and young people, with ages varying from eight months to nine years. On physical examination, it was found that 36.5% (57/156) of the animals had abscesses at the vaccination site. Of these, 12.2% (19/156) were abscesses with the presence of alopecia and 1.3% (2/156) with fistulation. In addition, 1.3% (2/156) of the animals separated at the vaccination site, ulcerated wounds with the presence of purulent secretion. It was identified that 3.8% (6/156) of the buffaloes had the location of the fire mark, with burns, with a crusted, erythematous and exudative aspect, in the croup region. The majority 64.1% (100/156) of the animals separation of the ears, 1.9% (3/156) dissipation by penetration of the horn and in 1.2% (2/156) a skin lesion was observed in any limb posterior right. It was concluded that it was possible to diagnose several cutaneous lesions in buffaloes in the region of Baixo Amazonas, with the error in handling animals being the main causes of the diagnosed injuries. In addition, there was a correlation between two groups of acquired animals (with and without injury).

**Keywords:** economic losses, burns, vaccines.

### Introdução

A criação de búfalos apresenta-se em ascensão no cenário mundial, devido a características como: adaptabilidade, rusticidade e tripla aptidão (leite, carne e trabalho) dos animais (RADOSTITS et al., 2002; PEREIRA et al., 2005; MELO, 2017). O Pará é um dos estados com maior rebanho de búfalos do

Brasil. E, segundo o senso agropecuário, o estado é responsável por 66,4% de todo o rebanho efetivo do País, seguido das regiões Sudeste (13,53%), Nordeste (9,02%), Sul (7,25%) e Centro-Oeste (3,83%) (IBGE, 2018).

A pele é o maior órgão do corpo e pode ser acometida por uma série de processos patológicos (SOUZA, 2011; FEITOSA e LUCAS, 2014; ZACHARY, 2018). Os búfalos apresentam particularidades

\*Recebido em 2 de setembro de 2020 e aceito em 16 de agosto de 2021.

\*\*Médico Veterinário, Mestrando em Saúde e Produção Animal pela Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Belém, Pará, Brasil.

\*\*\*Médico Veterinário, Mestrando pelo Programa Sociedade, Ambiente e Qualidade de vida (PPGSAQ), pela Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Santarém, Pará, Brasil.

\*\*\*\*Doutora, docente da Universidade da Amazônia (UNAMA), Belém, Pará, Brasil.

\*\*\*\*\*Doutora, docente do Centro Universitário da Amazônia (UNAMA), Santarém, Pará, Brasil.

Endereço para correspondência: \*welligton.medvet@gmail.com.

cutâneas específicas, tais como: a elevada concentração de melanina no tecido cutâneo, baixos números de glândulas sudoríparas e reduzida concentração de pelos (GARCIA, 2013). Neste cenário, a comercialização do couro de búfalo torna-se uma prática importante, pois o couro é espesso, pesado e mais flexível quando comparado ao de bovino, sendo muito utilizado na produção de couro fino (BILAL et al., 2006; LAMBERTZ et al., 2014).

As doenças dermatológicas são frequentemente um aspecto frustrante na clínica de animais de grande porte. Além de ocasionar grandes perdas econômicas devido aos custos com tratamentos, resulta em uma aparência externa desagradável, e gera perdas no aproveitamento do couro (RADOSTITS et al., 2002). Existem os fatores endógenos e exógenos que podem causar, potencialmente, danos à pele. Os fatores endógenos envolvidos são imunológicos, congênito, hereditário, hormonal, metabólico e idade do animal (MONTANARI, 2016). Já os fatores exógenos são nutricional, microbiano, químico, físico, parasitário e alérgico (HARGIS; GINN, 2009).

O sistema de produção animal extensivo e de longo prazo expõe os animais por mais tempo aos elementos causadores de lesões na pele. Entre esses elementos, podemos destacar: os ectoparasitas, cercas de arame farpado, os ferrões e a prática de marcação a ferro quente fora dos locais recomendados, ou realizadas de forma inadequada, cujas injúrias inutilizam a parte nobre do couro (OLIVEIRA, 2013).

Dentre os ectoparasitas que provocam perdas econômicas vinculadas a pele de búfalos, destacam-se carrapatos e piolhos que podem proporcionar o surgimento de lesões cutâneas, desencadeando intenso prurido e espoliação sanguínea no animal. A picada dos carrapatos leva a desvalorização do produto (couro), e além disso, pode favorecer a penetração de larvas de moscas ocasionando miíases (MORAES et al., 2015; ANDREIOLI et al., 2019).

De acordo com Barbosa et al. (2009), existem lesões de pele em ruminantes de origem desconhecida. São diversos tipos de lesões ou até mesmo enfermidades que acometem a pele dos animais, sendo principalmente relatadas: as lesões de pele causadas pelos espinhos de *Mimosa pudica*, as lesões traumáticas causadas por *Mimosa debilis* e a fotossensibilização (BARBOSA et al., 2009; BELO-REIS, 2011). Com base nessas informações, o objetivo deste estudo foi relatar as lesões de pele diagnosticadas em búfalos (*Bubalus bubalis*) na região do Baixo Amazonas, estado do Pará.

## Material e Métodos

Os dados epidemiológicos e clínico-patológicos foram obtidos através de visitas a sete propriedades nos municípios de Monte Alegre, Prainha e Santarém, região do Baixo Amazonas, sendo as propriedades escolhidas aleatoriamente. A pesquisa foi realizada entre os meses de julho a outubro de 2018. Foram avaliados 156 búfalos das raças Murrah, Mediterrâneo e seus mestiços; jovens e adultos, com idade variando de oito meses a nove anos.

Os animais do município de Santarém eram criados em sistema extensivo, em pastagens de *Panicum maximum* (mombaça), suplementadas com sal mineral e água *ad libitum*. Os búfalos das propriedades pertencentes ao município de Monte Alegre e Prainha eram criados em pastagens nativas, em região de várzea, e não recebiam suplementação.

O exame clínico da pele foi realizado conforme descrito por Dirksen et al. (1993). Para a obtenção dos dados, utilizou-se o auxílio de ficha clínica específica de lesão, contendo: tamanho da lesão, tipo, forma e camada afetada. Os dados epidemiológicos foram coletados junto com o responsável pelo trato dos animais, perguntou-se ao tratador informações relacionadas ao tipo de alimentação, suplementação, tipo de criação, vacinação, vermifugação e idade dos animais. Além disso, verificaram-se a localização, a natureza e a intensidade das lesões.

Para estimar a perdas oriundas dos abscessos vacinais em  $\text{kg}^{-1}$  de carne, utilizou-se a seguinte fórmula:

$$\text{Estimativas de perdas} = 2\text{kg por animal} \times \text{TAA}$$

Em que:

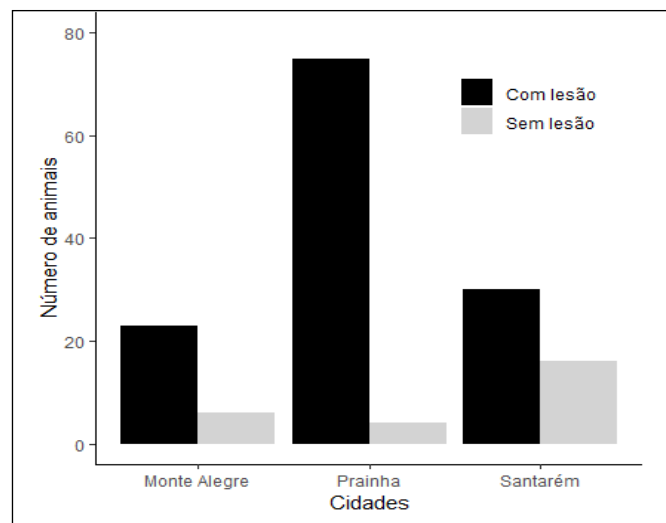
\*TAA = Total de animais com Abscesso.

Realizou-se a análise estatística utilizando o programa Statistical Analysis System (SAS®, empresa, cidade, país). Os dados categóricos foram representados através de frequência absoluta (n) e os grupos foram comparados através do teste de Qui-quadrado ( $\chi^2$ ), ao nível de significância de 5%. O teste de Qui-quadrado foi utilizado para verificar se existem associações entre dois grupos de animais (com lesão e sem lesão) e sua distribuição nos três municípios.

## Resultados e Discussão

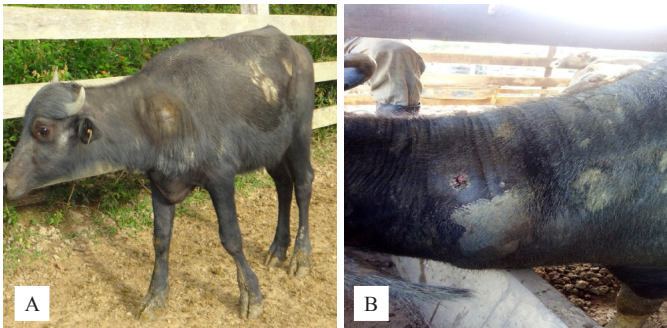
Constatou-se que 85,89% (134/156) dos búfalos avaliados no presente estudo apresentaram lesões de pele e apenas 14,10% (22/156) encontravam-se com sanidade do tecido cutâneo sem comprometimento. Na figura 1 é possível identificar que o município de Prainha apresentou o maior número de animais com lesões de pele, seguido por Santarém e Monte Alegre. Entretanto ao analisar o número de animais que não apresentaram lesão, observa-se que o município de Santarém teve o índice mais elevado de animais sadios, acompanhado por Monte Alegre e Prainha.

**Figura 1:** Número de búfalos que foram diagnosticados com lesões de pele nos municípios de Monte Alegre, Prainha e Santarém, localizados na região do Baixo Amazonas.

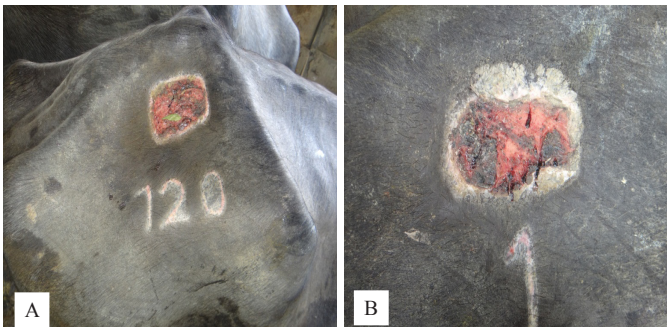


No exame físico constatou-se que 36,53% (57/156) dos animais apresentavam abscessos no local de vacinação (36 fêmeas e 14 machos) (Figura 2.A), com localização na tábua do pescoço. Esses abscessos variaram em tamanho, de 5 a 30 cm de diâmetro; e aspecto, sendo 12,17% (19/156) com presença de alopecia e 1,28% (2/156) fistulação 1,28% (2/156) (Figura 2.B). Além disso, 1,28% (2/156) dos animais apresentaram ainda no local de vacinação, feridas ulceradas com presença de secreção purulenta. Identificou-se que 3,84% (6/156) dos búfalos possuíam lesões provenientes da marcação a fogo, com queimaduras de aspecto crostoso, eritematoso e exsudativo na região da garupa (Figura 3. A e B). A maioria (64, 10%, 100/156) dos animais apresentaram cortes nas orelhas, caracterizados pela remoção de partes da mesma envolvendo pele e cartilagem e apresentando formas variáveis, para a identificação dos animais. Esta é uma prática comumente realizada na região do estudo e, em geral, essas lesões foram observadas em fase final de cicatrização. Três animais (1,92%, 3/156) apresentaram lesões por penetração de corno (Figura 4), de caráter perfurante na região da cabeça, próximo das orelhas, ocasionadas pela ponta dos chifres, envolvendo pele, subcutâneo e musculatura. Essas lesões são mais comumente observadas em búfalos com padrão racial Murrah, devido, possivelmente, a sua particularidade anatômica, por possuírem cornos curtos, espiralados e enrodilhados em anéis na altura do crânio, facilitando a penetração e surgimento de lesões cutâneas na região da cabeça. Dois animais (1,28%, 2/156) apresentaram lesão de pele com aspecto perfuro-cortante, de aproximadamente 3-4 cm x 0,5 cm, envolvendo pele e subcutâneo no membro posterior direito de um animal, e membro posterior esquerdo de outro, acima do jarrete.

**Figura 2:** Búfalos diagnosticados com abscesso na região do Baixo Amazonas. A- Bezerro com abscesso localizado no pescoço de 25 cm de diâmetro e B- Búfala com abscesso fistulado na região do pescoço.



**Figura 3:** Búfalos diagnosticados com queimaduras na região do Baixo Amazonas. A e B- Búfalas com queimaduras na região da garupa.

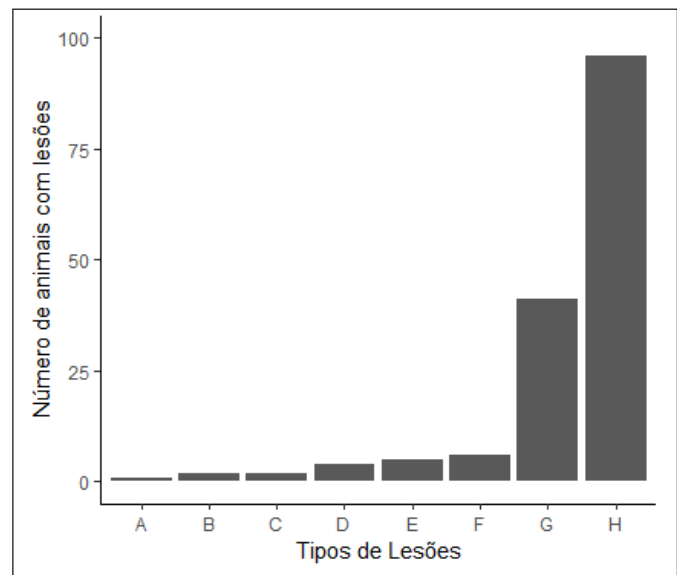


**Figura 4:** Búfalo diagnosticado com perfuração de corno direito na região do Baixo Amazonas, Pará, Brasil, 2021.



Na figura 5 é possível observar que o corte de orelha acometeu o maior número de búfalos, seguido por abscessos, queimaduras, alopecia, penetração de corno, lesões de membro, fistulação com ulceração e fistulação.

**Figura 5:** Relação do número de animais diagnosticados com os diferentes tipos de lesões de pele, na região do Baixo Amazonas, Pará, Brasil, 2021.



A = fistulação. B = fistulação com ulceração, C = lesão membro, D = penetração de corno, E = alopecia, F = queimaduras, G = Abscesso, H = corte de orelha.

A análise pelo teste do Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) apresentou valores 18,67 e o  $p=0,00008$ . Foi possível concluir que há associação entre as variáveis, sendo estatisticamente significativa. Além disso, há correlação entre os dois grupos de animais avaliados

(com lesão e sem lesão), bem como a sua distribuição nos municípios de Santarém, Monte Alegre e Prainha.

França Filho et al. (2006) relataram que uma das características indesejáveis resultante da administração vacinal, principalmente contra a febre aftosa é a formação de abscesso, levando a perdas econômicas que afetam diretamente o produtor. Segundo França (2012), os prejuízos observados nos casos de abscessos afetam a comercialização da carne devido à contaminação. Além disso, a venda do couro se torna prejudicada, devido à baixa qualidade do produto em decorrência da solução de continuidade da pele, que ocasiona um aspecto indesejável ao produto. Nesse contexto, o índice de produção do animal pode ser afetado, em decorrência da presença do abscesso, pois o organismo pode concentrar seus esforços para sanar a infecção local.

Na produção da vacina contra febre aftosa, utiliza-se o vírus inativado quimicamente, o qual contém etilenoumina, em associação a um adjuvante, por exemplo, como a saponina, o hidróxido de alumínio e o adjuvante oleoso (OIE, 2018). A saponina atua por um tempo mais prolongado fazendo o antígeno ficar mais tempo ligado ao sistema imune do animal, desse modo, desencadeia o surgimento de abscessos locais, após aplicação vacinal (FRANÇA, 2012). Devido a esse efeito colateral, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), ordenou a retirada do adjuvante da composição vacinal, e a redução da dose de 5 mL para 2,5 mL, para evitar o aparecimento de abscessos nos animais (CNA, 2017). Ressalta-se que os abscessos também podem ser decorrentes da falta de higiene no momento da aplicação da vacina (DE SOUZA et al., 2009). Além dos abscessos, foram observadas fistulação e alopecia no local da vacina, que podem ter relação com os erros verificados no manejo vacinal.

Os abscessos têm localização geralmente nas regiões do acém, pescoço e patela. Tais lesões devem ser removidas logo após o abate dos animais, e não impedem que as demais partes do animal sejam consumidas. Contudo, grandes prejuízos econômicos são gerados para criadores e frigoríficos, pois a parte retida não poderá ser paga ao criador e o frigorífico ficará impedido de comercializá-las (MENDONÇA, 2015).

Desse modo, segundo estimativas o criador perde em torno de 2 kg de carne de animais abatidos com lesões características da

vacinação. No presente estudo 57 animais foram constatados com presença de abscesso decorrente da vacinação, com isso pode-se estimar que os produtores percam cerca de 114 kg de carne quando os animais forem levados ao abate no frigorífico, ocasionando a perdas econômicas consideráveis.

De acordo com o manual de boas práticas de manejo (BRASIL, 2009) e Scott (2018), a marcação a fogo é um método rotineiramente utilizado nas fazendas de criação bovina e bubalina, todavia quando essa técnica é realizada de maneira incorreta pode ocasionar danos ao animal como lesões cutâneas graves, como queimaduras, prejudicando a sanidade do animal. Segundo Schmedek et al. (2009) e Wohlsein et al. (2016) as queimaduras são decorrentes principalmente de manejos inadequados e alguns fatores como manutenção do ferro durante muito tempo sobre a pele do animal, utilização do ferro após muito tempo no fogo alto e marcação a fogo em animais jovens, (com a pele mais sensível) podem contribuir para sua ocorrência.

Lesões por penetração dos cornos foram observadas em três animais. Tais lesões podem estar associadas ao tipo de criação empregada, visto que os animais são criados em sistema extensivos, desse modo, quando os criadores observam os animais à penetração já pode ter ocorrido. O corte das orelhas foi identificado em 100 animais, provavelmente devido ao fato de ser utilizado como ferramenta de identificação. Segundo Bersano et al. (2017) essa prática é comumente empregada em suínos, onde o corte das orelhas é utilizado como uma alternativa de identificação dos animais. De acordo com o MAPA (2013), a falta de tratamento das lesões previamente citadas pode proporcionar o desenvolvimento de enfermidades secundárias, tais como: miasas, infecções por bactérias, infecções virais, dentre outros gerando perdas não só do couro como também podendo levar o animal a óbito.

## Conclusão

Foi possível diagnosticar diversas lesões cutâneas nos búfalos estudados na região do baixo Amazonas, sendo o erro no manejo dos animais as principais causas das lesões diagnosticadas. Além disso, há correlação entre dois grupos de animais avaliados (com lesão e sem lesão).

## Referências

- ANDREOTTI, R.; GARCIA, M.; KOLLER, W. *Carrapatos na cadeia produtiva de bovinos*. In: Controle estratégico dos carrapatos nos bovinos. Embrapa, p. 125. 2019.
- BARBOSA, J.D.; SILVEIRA, J.A.S.; ALBEMAZ, T.T.; SILVA, N.S.; BELO REIS, A.S.; OLIVEIRA, C.M.C.; CORREA, G.R.C.; DUARTE, M.D. Lesões de pele causadas pelos espinhos de Mimosa pudica (Leg. Mimosoideae) nos membros de bovinos e ovinos no estado do Pará. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.29, n.5, p.435-438, 2009.
- BELO REIS, A.S.; DUARTE, M.D.; SOUSA, M.G.S.; FREITAS, N.F.Q.R.; YAMASAKI, E.M.; SILVA, A.G.M.; OLIVERIA, C.M.C.; BARBOSA, J.D. Lesões traumáticas de pele causadas pelos espinhos de Mimosa pudica e Mimosa debilis em eqüídeos. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.31, n.9, p.768-772, 2011.
- BERSANO, J.G.; OGATA, R.A.; BILYNSKYJ, M.C.V. Boletim Técnico Sanidade Suína em Agricultura Familiar. Instituto Biológico. n. 30 (agosto 2017). São Paulo: Instituto Biológico, 2017. p. 1-52; Periodicidade: irregular.
- BILAL, M.Q.M. Suleman and A. Raziq. Buffalo: Black gold of Pakistan. *Livestock Research for Rural Development*, v.18, n.9, p.9, 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Boas práticas de manejo, identificação/ Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Anita Schmedek, Hugo Durán, Mateus J.R. Paranhos da Costa – Brasília: MAPA/ACS, 2013. 42 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Defesa Animal. Plano de ação para febre aftosa – volume 1. Manual. Brasília, 2009, 96p.
- DE SOUZA, V.F.; SOARES, C.O.; FERREIRA, S.F. *Vacinação, a importância das boas práticas e a prevenção de doenças de interesse em bovinocultura*. Embrapa Gado de Corte - Comunicado Técnico 122, Campo Grande, MS, 1ª ed, 2009. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/8533366/1/Vacinacaooimportanciaasboaspraticaseaprevencao.pdf>. Acesso em: 28.09.2020.

- DIRKSEN, G.; GRÜNDER, H.D.; STÖBER, M. *Rosenberger: Exame clínico dos bovinos*. 1 ed. Guanabara-Koogan: Rio de Janeiro, 1993, 419 p.
- FEITOSA, L.F.L., LUCAS R. *Semiologia da Pele, Semiologia Veterinária: A Arte do Diagnóstico*. 3 ed. São Paulo: Roca, 2014, p. 641-644.
- FRANÇA FILHO, A.T.; ALVES, G.G.; MESQUITA, A.J.; CHIQUETTO, C.E.; BRENO, C.P.; CRUZ, A.S. Perdas econômicas por abscessos vacinais e/ou medicamentosos em carcaças de bovinos abatidos no estado de Goiás. *Ciência Animal Brasileira*, v.7, n.1, p.93-96, 2006.
- FRANÇA R.P. Avaliação das boas praticas de vacinação como forma de minimizar a formação de abscessos vacinais em bovinos vacinados contra febre aftosa. 2012. 43 f. Monografia-Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2012.
- GARCIA, A.R. Conforto térmico na reprodução de bubalinos criados em condições tropicais. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.37, n.1, p.121-130, 2013.
- HARGIS, A.N.; GINN, P.E. *As Respostas as Pele à lesão*, In: MCGAVIN, M.D.; ZACHARY, J.F. (4 ed.) Bases da Patologia em Veterinária. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009, p. 1125.
- IBGE, Produção da Pecuária Municipal, <[https:// sidra. ibge.gov.br/tabela/3939/#resultado](https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939/#resultado)>, v. 43, 2018, acessado em 29/11/2018.
- LAMBERTZ, C.; PANPRASERT, P.; HOLTZ, W.; MOORS, E.; JATURASITHA, S.; WICKE, M.; GAULY, M. Carcass characteristics and meat quality of swamp buffaloes (*bubalus bubalis*) fattened at different feeding intensities. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, v.27, p. 551–560, 2014.
- MONTANARI, T. *Histologia: texto, atlas e roteiro de aulas práticas*. 3.ed. Porto Alegre: Ed. da autora, 2016. 229 p.
- MENDONÇA, F. S. *Fatores pré-abate relacionados às contusões em carcaças bovinas*. 2015. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Produção Animal, Manejo e Bem-Estar) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-MG, 2015.
- MELO, S.A.F. Características da carcaça e qualidade da carne de búfalos (*Bubalus bubalis*) alimentados com cana-de-açúcar e diferentes níveis de concentrado. 2017. 100f. [Dissertação] Mestrado - Universidade Federal Rural de Pernambuco - Garanhuns, 2017.
- MORAES, J.P.; PEREIRA, R.G.A.; SILVA, M.G.; NOGUEIRA, A.E. Impactos Ambientais Causados Pela Invasão Dos Búfalos (*Bubalus bubalis*) Mestiços De Carabao X Jafarabadi No Vale Do Guaporé – Rondônia. *Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente*, v.7, n.2, p.126-135, 2016.
- Nota Técnica Nº 30/2017- CNA, 2017. Reações adversas à vacina contra Febre Aftosa. Disponível em: <http://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201711/24091100-nt-cna-reacao-vacinal>. acesso em 13. jun. 2018.
- OIE - Foot and Mouth Disease. In: Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for terrestrial Animals. [online]. Disponível em [http://www.oie.int/en/international-standard-setting/terrestrial-manual/chapter\\_1.8.5.htm](http://www.oie.int/en/international-standard-setting/terrestrial-manual/chapter_1.8.5.htm). Acesso em 13 jun. 2018.
- OLIVEIRA, A.R. Qualidade extrínseca de peles e couros bovinos: um levantamento em sete Estados brasileiros / Alexandra Rocha de Oliveira. – Jaboticabal, 2013.
- PEREIRA, M.A.; JACINTO, M.A.C.; TORRES JUNIOR, R.A.A.; MEDEIROS, E.M. C.; GAMA, T.C. Qualidade e classificação do couro bovino em Mato Grosso do Sul. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42. 2005. Anais... Goiânia: SBZ, 2005. 1 CD-ROM.
- RADOSTITS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.C.; HINCHCLIFF, K.W. *Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos*. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 2002, p. 1737.
- SCHMIDEK, A.; DURÁN, H.; MATEUS, J.R. *Boas Práticas de Manejo, Identificação*. Paranhos da Costa Jaboticabal: Funep, 2009.
- SCOTT, D.; MILLER, W.; GRIFFIN, C. *Estructura y función de la piel*. In: SCOTT D.; MILLER W.; GRIFFIN C. (6 eds.) Dermatologia En Pequeños Animales, Buenos Aires: Inter-médica, 2002, p. 1-69.
- SCOTT, D.W. *Color atlas of farm animal dermatology*. Wiley Blackwell, Hoboken, NJ, ed. 2, 2018, 336 p.
- SOUZA, B.F. Modelo de impedância de ordem fracional para a resposta inflamatória cutânea. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2011.
- WOHLSEIN, P.; PETERS, M.; SCHULZE, C.; BAUMGARTNER, W. Thermal injuries in veterinary forensic pathology. *Veterinary Pathology*. v.53, n.5, p. 1001-1017, 2016.
- ZACHARY, J.F. *Bases da Patologia em Veterinária*. Elsevier, ed. 6, 2018.