

“Doenças da produção” como evidências nas perícias de bem-estar em bovinos leiteiros: Revisão

Jackson Barros do Amaral* 

*Pesquisador Científico, Médico Veterinário, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios – APTA, Secretaria de Agricultura e Abastecimento-SAA do Estado de São Paulo, Instituto de Zootecnia, Centro de Pesquisa de Bovinos de Leite, SP, Brasil. E-mail jackson.amaral@sp.gov.br jackson5amaral@gmail.com

Resumo. Este artigo tem o objetivo de discutir no âmbito da literatura nacional e internacional a fundamentação médico-legal e forense as evidências das “doenças da produção” como auxílio nas perícias de bem-estar em bovinos leiteiros. O envolvimento do médico veterinário em perícias judiciais não é recente. No Brasil as perícias veterinárias vêm evoluindo e passando a ser aplicada em questões relacionadas à saúde animal, saúde pública, defesa do consumidor, da fauna e do ambiente. A medicina da produção de bovinos leiteiros abrange conhecimentos técnico-científicos em diversas áreas das ciências veterinárias e da cadeia de produção de leite. Vacas leiteiras têm sofrido nos últimos anos constantes pressões e mudanças genéticas e de manejo com objetivo de maximizar a produção. Neste âmbito, destacam-se as “doenças da produção” que são caracterizadas por nível de produção inconsistente que comprometem principalmente a qualidade de vida das vacas leiteiras e causam impacto econômico. São transtornos metabólicos característicos de um grupo de animais de produção causados por pressão de seleção e manejo, com desequilíbrio nutricional em sua biotransformação. Quando o transtorno metabólico compromete o indivíduo entende-se por doença metabólica e quando a mesma atinge o rebanho tem sido atribuído como “doença da produção”. O período de transição da vaca leiteira está compreendido no intervalo de três semanas antes e após o parto e neste período, prevalecem 70% da ocorrência destas doenças, no qual ocorrem mudanças drásticas no estado nutricional, metabólico, fisiológico e comportamental, preparando para o animal para uma nova prenhez e parto. Destas doenças, as metabólicas causam elevada morbidade e mortalidade e representam grande importância nos sistemas intensivos com aplicação de tecnologias modernas, havendo necessidade de aplicação de medidas de prevenção rigorosas, notadamente nos períodos pré e pós-parto. A avaliação clínica de rebanhos como problema da produção pode ser realizada por exames clínicos e análises clínicas do perfil metabólico. O sistema de criação de vacas de alta produção quando não atende as exigências nutricionais e de manejo pode desencadear doenças metabólicas, infecciosas, descarte e até morte, além causar perdas econômicas e comprometer o bem-estar e a saúde. O bem-estar e a ocorrências de maus-tratos por negligência, imperícia e imprudência podem ser avaliados por perícias médico-veterinárias e gerar provas importantes em ações judiciais.

Palavras-chave: Bovinos, clínica forense, investigação, medicina veterinária legal, patologia forense

“Production diseases” as evidence in welfare inspections of dairy cattle: Review

Summary. This article aims to discuss, within the scope of domestic and international literature, the medical-legal and forensic basis for evidence of “production diseases” as an aid in the welfare inspections of dairy cattle. The involvement of the veterinarian in forensic

expertise is not recent. In Brazil, veterinary expertise has evolved and is now being applied in issues related to animal health, public health, consumer, wildlife and environmental protection. The medicine of dairy cattle production encompasses technical-scientific knowledge in multiple areas of veterinary science and the milk production chain. In recent years, dairy cows have suffered constant pressure and genetic and management changes in order to maximize production. In this context, “production diseases” stand out, which are characterized by an inconsistent level of production that mainly compromise the quality of life of dairy cows and cause an economic impact. They are metabolic disorders characteristic of a group of farm animals caused by selection and management pressure, with nutritional imbalance in their biotransformation. When the metabolic disorder affects the individual, it is understood as a metabolic disease and when it affects the herd, it has been attributed the term “production disease.” The dairy cow transition period is comprised within the interval of three weeks before and after calving and during this period, 70% of the occurrence of these diseases prevails, in which drastic changes take place in the nutritional, metabolic, physiological and behavioral status, preparing the animal for a new pregnancy and partum. Of these diseases, the metabolic ones cause high morbidity and mortality and represent great importance in intensive systems with the application of modern technologies, requiring the use of rigorous prevention measures, especially in the pre- and post-partum periods. The clinical evaluation of herds as a production problem can be carried out through clinical examinations and clinical analyzes of the metabolic profile. The system of raising high-yielding cows when it does not meet nutritional and management requirements can trigger metabolic and infectious diseases, culling and even death, in addition to causing economic losses and compromising well-being and health. The well-being and occurrences of maltreatment due to negligence, malpractice and recklessness can be assessed by medical and veterinary expertise and generate important evidence in legal actions.

Keywords: Cattle, forensic clinic, investigation, forensic veterinary medicine, forensic pathology

“Enfermedades de la producción” como evidencia en las habilidades de bienestar del ganado lechero: Revisión

Resumen. Este artículo tiene como objetivo discutir, en el contexto de la literatura nacional e internacional, los fundamentos médico-legales y forenses, la evidencia de las «enfermedades de la producción» como ayuda en la investigación forense del bienestar en el ganado lechero. La participación del veterinario en la investigación forense judicial no es reciente. En Brasil, la experiencia veterinaria ha evolucionado y ahora se aplica a cuestiones relacionadas con la salud animal, la salud pública, la protección del consumidor, la fauna y el medio ambiente. La medicina de la producción de ganado lechero abarca los conocimientos técnicos y científicos en diversas áreas de las ciencias veterinarias y de la cadena de producción de leche. Las vacas lecheras han sufrido presiones constantes y cambios genéticos y de manejo en los últimos años para maximizar la producción. En este contexto, destacamos las «enfermedades de la producción» que se caracterizan por niveles de producción inconsistentes que comprometen principalmente la calidad de vida de las vacas lecheras y provocan un impacto económico. Se trata de trastornos metabólicos característicos de un grupo de animales de granja causados por la presión de selección y manejo, con desequilibrio nutricional en su biotransformación. Cuando el trastorno metabólico compromete al individuo, se entiende como enfermedad metabólica y cuando afecta al rebaño se le ha atribuido como «enfermedad de producción». El período de transición de la vaca lechera es de tres semanas antes y después del parto y en este período, prevalece el 70% de la aparición de estas enfermedades, en las que se producen cambios drásticos en el estado nutricional, metabólico, fisiológico y de comportamiento, preparando al animal para un nuevo embarazo y parto. De estas enfermedades, las enfermedades metabólicas causan una alta morbilidad y mortalidad y representan una gran importancia en los sistemas intensivos con la aplicación de tecnologías modernas, y se necesitan

medidas de prevenção estritas, especialmente en los períodos pre y posparto. La evaluación clínica de los rebaños como problema de producción se puede realizar mediante exámenes clínicos y análisis clínicos del perfil metabólico. El sistema de cría de vacas de alto rendimiento cuando no cumple con los requisitos nutricionales y de manejo puede desencadenar enfermedades metabólicas, infecciosas, eliminación e incluso la muerte, además de causar pérdidas económicas y comprometer el bienestar y la salud. El bienestar y la ocurrencia de malos tratos por negligencia, impericia e imprudencia pueden evaluarse mediante la experiencia médica veterinaria y generar pruebas importantes en las demandas.

Palabras clave: Ganado, clínica forense, investigación, veterinaria legal, patología forense

Introdução

A demanda por sistemas intensivos de produção é uma realidade mundial com tendência de crescimento nas últimas décadas. Com o aumento da pressão de seleção e manejo, os sistemas apresentam limitações no atendimento das necessidades físicas, comportamentais e psicológicas dos animais ([Braga et al., 2018](#)). O termo “doenças da produção” foi conceituado como “doenças provocadas pelo homem”, e resulta de uma combinação de alta produção e modernos sistemas intensivos de produção ([Martini et al., 2000](#); [Payne, 1972](#)). As doenças de produção da vaca leiteira são causadas por nível de produção inconsistente com a ingestão de nutrientes, fornecimento de dieta alimentar, ambiente inadequado, política de criação inadequada ou várias combinações desses fatores ([Mulligan & Doherty, 2008](#)). Na alta produção e na gestão de fatores como comportamento, imunidade e expressão gênica as doenças da produção foram expandidas para incluir as doenças metabólicas, nutricionais e doenças de natureza infecciosa e genética ([Herdt, 2006](#)).

Busca-se nesta revisão discutir como as doenças podem afetar a saúde e o bem-estar animal. Fatores de manejo e ambiente de criação que contribuem para ocorrência dessas doenças como podem ser consideradas provas de maus-tratos a qual tem contribuição para diagnóstico nas perícias de bem-estar, quais as consequências legais e forenses na cadeia de produção, que medidas de controle devem ser adotadas para obter modelos de exploração leiteira com padrões nacionais e internacionais. Portanto, é necessário o avanço nos estudos e pesquisas no âmbito de diagnóstico e controle. As perícias auxiliam nas decisões judiciais e contribuem para elaboração de leis de bem-estar animal.

Esse artigo objetiva discutir às “doenças da produção”, no contexto da clínica médica, patologia forense e no âmbito criminalístico buscar os vestígios e indícios que possam ser servir como base para elaboração de provas periciais de bem-estar e maus-tratos por negligência imperícia e imprudências.

Desenvolvimento

Um dos desafios importantes que a indústria de laticínios enfrenta são o desenvolvimento e avaliação econômica de práticas integradas, modelos de boas práticas para prevenção das “doenças da produção” e de outras doenças da vaca leiteira ([Mulligan & Doherty, 2008](#)). Dentre elas, destacam-se as que ocorrem no período de transição das vacas leiteiras, que compreende o intervalo de três semanas antes e três semanas após o parto. Este curto período de tempo é considerado estratégico, tendo em vista que a maioria destas doenças ocorre neste período. No estudo realizado com vacas de alta produção leiteira, no período pós-parto, foi demonstrada a ocorrência de 35% de doenças metabólicas de ordem nutricional, 12% de deslocamento do abomaso, 10% de cetose, 8% de laminites, 3% de hipocalcemias e 2% de síndrome da vaca caída. Neste estudo foram demonstrados 28% de patologias infecciosas, sendo 28% de mastites, 5% de metrite e 5% de paratuberculose bovina ([Castro et al., 2009](#)).

Hipocalcemia/hipomagnesemia

O período de transição na vaca leiteira, no final da gestação e início da lactação, apresenta mudanças drásticas no estado fisiológico, nutricional, anatômico e comportamental, preparando para um novo parto e lactogênese ([Mota et al., 2006](#)). Este período está caracterizado pela ocorrência de mudanças hormonais e metabólicas e geralmente está associado pela diminuição da ingestão de alimentos e balanço energético negativo, predispondo os animais a incidência de doenças metabólicas e queda na produção de leite ([Dann et al., 1999](#)). Nesta fase, é comum a ocorrência de hipocalcemia nas formas clínicas, com

taxas entre 3,5 a 7% de incidência ([DeGaris & Lean, 2008](#)) e nas formas subclínicas 9%, conforme o número de lactações aumente e 50% dos casos afetam vacas mais velhas ([LeBlanc et al., 2006](#)). Embora a hipocalcemia possa ocorrer nos últimos três dias da gestação ela acontece mais tipicamente nos dois dias pós-parto e quando as manifestações clínicas se apresentam no período pré-parto o quadro é grave e o prognóstico é ruim ([Ortolani, 1995](#)). Animais com alta produção de leite no início da lactação necessitam maior exigência energética, proteica e mineral e qualquer negligência em atender estas demandas, particularmente no período crítico da lactação, predispõe doenças metabólicas e patologias reprodutivas que comprometem a eficiência reprodutiva e a exploração econômica ([Castro et al., 2009](#)).

A ocorrência da tetania das pastagens, ou tetania hipomagnesêmica, é baixa e esporádica e apresenta-se em animais que se alimentam exclusivamente de pastos. Pode ocorrer também quando a base da alimentação tem forte componente de silagem de gramíneas com alto teor de nitrogênio, ou em casos de manejo inadequado do solo, que reduz a capacidade de captação de Mg pelas forrageiras ([Bareille et al., 2003](#); [Jawor et al., 2012](#)). Sabe-se que existem diversos fatores que interferem na absorção do magnésio, sendo o potássio e o nitrogênio os mais estudados. Em vacas leiteiras de alta produção são vários os fatores podem levar a hipomagnesemia subclínica, como estresse térmico, acidose ruminal e acetonemia subclínica ([Malafaia et al., 2014](#); [Tokarnia et al., 2000](#)).

Cetose

Cetose ou acetonemia é uma doença que afeta notadamente a vaca leiteira e causa grande prejuízo à bovinocultura mundial ([Barbosa et al., 2009](#); [Campos et al., 2005](#)). Pode ocorrer nas formas clínicas e subclínicas em rebanhos de maior produção leiteira ([Vanholder et al., 2015](#)) e esta classificação é definida conforme a concentração de corpos cetônicos no sangue ([Duffield, 2000](#)). Os animais são afetados por alta demanda energética, portanto, necessitam maior exigência metabólica, o que predispõe a estas doenças, notadamente no pré-parto, onde se encontram em balanço energético negativo ([Raboisson et al., 2014](#)). A forma subclínica apresenta-se silenciosa, sem apresentação de sinais clínicos, o que dificulta o diagnóstico a campo ([Barbosa et al., 2009](#); [Campos et al., 2005](#); [Freitas et al., 2020](#)). Esta forma apresenta maior prevalência em sistemas a pasto, no período pós-parto, devido à alta exigência dos animais em energia ([Duffield, 2000](#)). A ocorrência de doenças metabólicas no início da lactação em vacas de alta produção deve-se a um déficit na capacidade de ingestão de matéria seca e, conseqüentemente, em nutrientes capazes suprir as necessidades no final da gestação e início da lactação, resultando em balanço energético negativo ([Castro et al., 2009](#)). O manejo nutricional adequado, notadamente das vacas no período seco e no período de transição tem fundamental importância para mitigar ou até evitar a ocorrência da enfermidade no rebanho. Práticas de manejo alimentar podem proporcionar o aumento da ingestão de matéria seca, melhoria da saúde e bem-estar, condições ideais para evitar perdas econômicas ([Mota et al., 2006](#)). Portanto, é fundamental o conhecimento das exigências nutricionais das vacas leiteiras e a prevenção pode ser realizada pelo uso de aditivos nutricionais na dieta e melhoria do manejo nutricional ([Barbosa et al., 2009](#); [Campos et al., 2005](#); [Freitas et al., 2020](#)).

Síndrome da vaca caída

A síndrome da vaca caída é caracterizada pela ocorrência de decúbito externo por 24 horas, no qual o animal encontra-se inabilitado em manter-se em estação quadrupedal, mesmo sem apresentar enfermidade aparente que justifique o decúbito prolongado ([Cox, 1988](#)) ou quando permanece em decúbito externo por mais de 12 horas e não consegue se levantar ([Burton et al., 2009](#)). O animal não é capaz de manter-se em estação, mas permanece em alerta e com apetite normal. Esta síndrome resulta num mecanismo fisiopatológico envolvendo o sistema nervoso periférico e muscular de causas multifatoriais ([Smith, 2014](#); [Smith, 2006](#)). Refere-se ao animal caído no pós-parto inicial, impossibilitado de se levantar, porém, em estado de alerta. Mesmo após terapia correta com administração de cálcio a mortalidade desses animais é alta. São várias as causas possíveis desta síndrome, entre elas, a paralisia do parto, doenças metabólicas, mastite, metrite aguda, acidose do rúmen, infecção intestinal, fraturas ósseas, lesões de tendões e torção do abomaso. Na maioria das vezes deve-se a hipocalcemia e hipomagnesemia que representam 70 a 80% dos casos, sendo os 20 e 30% restantes devido a paralisias mecânicas ou quadros exotóxicos ou endotóxicos ([Ortolani, 1995](#)). As causas podem ser de origem infecciosa como mastite, metrites, entre outras, ou devido a trancas de origem músculo

esquelético, como luxações da anca, fraturas, artrites ou miopatias ou doenças metabólicas, deslocamento de abomaso, causas obstétricas, entre outras afecções ([Dahlberg, 1996](#)). Deve ser dada atenção especial à síndrome da vaca caída devido a causas obstétricas, como compressão do nervo ciático ou obturador ([Cox et al., 1982](#)). Esta síndrome pode ocorrer no período pós-parto associado à hipocalcemia com 61%, nos partos distócico com 11% e retenção dos envoltórios fetais com 5,8%. O prognóstico é fundamentado na resposta aos tratamentos baseados em polifarmácia e no tempo de permanência em decúbito ([Radostits et al., 2010](#)).

Acidose do rúmen

A acidose láctea ruminal é um desequilíbrio metabólico que ocorre principalmente em bovinos por ingestão excessiva de carboidratos, sendo uma doença que causa alta mortalidade em bovinos ([Quevedo et al., 2015](#)). Tais carboidratos são rapidamente fermentados no rúmen formando produção elevada de ácido láctico que causa quadro clínico de acidose que pode levar os animais ao óbito ([Abdela, 2016](#); [González et al., 2012](#); [Wang et al., 2013](#)). Esta afecção é comum em animais que não foram previamente adaptados à uma dieta rica em carboidratos e são submetidos de forma brusca ou quando ingerem quantidades excessivas, mesmo após adaptação ([Aikman et al., 2011](#); [Martens et al., 2012](#)) ou ingestão de soro de leite, tubérculos e frutas com grande quantidade de amido e glicose ([Nagaraja & Lechtenberg, 2007](#)), como acidose ruminal por ingestão excessiva de manga ([Araújo et al., 2016](#); [Gomes et al., 2019](#)). Devido à gravidade da afeção torna-se importante reconhecê-la precocemente para evitar perdas e programar os cuidados no manejo alimentar. O diagnóstico da acidose ruminal é realizado no rebanho e pode afetar até 50% dos animais na mesma propriedade e apresentar sinais clínicos inespecíficos que, em alguns casos, dificulta o reconhecimento ([Fron et al., 1996](#); [Khafipour et al., 2009](#); [Mao et al., 2013](#)). Portanto, há necessidade de acompanhamento individual e contínuo dos animais ([Macedo et al., 2020](#)).

Deslocamento do abomaso

A contínua pressão de seleção para maior capacidade digestiva e maior produção aumentou a susceptibilidade da ocorrência de doenças metabólicas e digestivas, incluindo o deslocamento de abomaso ([Motta et al., 2015](#); [Patelli, 2014](#); [Santos et al., 2009](#)). As doenças do abomaso geralmente estão associadas doenças metabólicas, a insuficiência nutricional e ao estresse lactacional. Entre estas, se destacam o deslocamento do abomaso, as úlceras abomasais, indigestão vagal e compactação de ordem nutricional. O deslocamento do abomaso é uma doença multifatorial de caráter econômico importante sendo a principal causa de cirurgia abdominal em vacas leiteiras de alta produção. Está relacionado com manejo alimentar e ocorre em animais que manifestam outras doenças como hipocalcemia, cetose e retenção de placenta ([Gordo, 2009](#); [Radostits et al., 2010](#); [Santarosa, 2010](#)). Esta afecção acomete principalmente nos animais no período pré-parto e provoca redução na produção leiteira durante período de transição, ocasiona aumento de descartes e pode levar as vacas de alta produção ao óbito ([LeBlanc et al., 2005](#)). O deslocamento do abomaso pode ocorrer para a direita, quando o órgão se desloca nesta direção da cavidade abdominal e neste caso pode evoluir para o vólvulo abomasal. Quando o deslocamento se faz para a esquerda o órgão migra da sua posição anatômica original e se posiciona entre o rúmen e a parede abdominal esquerda ([Motta et al., 2015](#); [Patelli, 2014](#)) e representa 85 a 95,8% de todos os casos de deslocamento deste órgão ([Sattler et al., 2000](#)). Os achados clínicos e laboratoriais desta doença permitem evidenciar graves distúrbios sistêmicos, prejuízos na produção e comprometimento do bem-estar. O diagnóstico precoce e a rápida intervenção cirúrgica aumentam o índice de sobrevivência pós-cirúrgica, no entanto, o prognóstico é considerado reservado em todas as condições em que há comprometimentos sistêmicos. Para evitar perdas e sofrimento há necessidade de conscientização dos produtores quanto à assistência médica veterinária especializada, para efetivar programas de controle e profilaxia eficientes ([Câmara et al., 2010](#)).

Afecções digitais

As doenças e lesões podais são comuns em explorações leiteiras intensivas e a claudicação resultante destas é uma expressão de dor e de desconforto ([Romani et al., 2004](#)). Causa grande impacto negativo no bem-estar animal ([Pardo et al., 2004](#)). Em bovinos, estas doenças apresentam grande variação no quadro clínico e resultam em prejuízos, descarte prematuro, diminuição na produção de leite, perda de peso, redução da fertilidade e altos custos com tratamentos ([Molina et al., 1999](#); [Silva et al., 2006](#); [Souza](#)

[et al., 2006](#)). A laminite é uma afeção podal que muitas vezes é decorrente da acidose ruminal, principalmente por ácidos graxos voláteis. O quadro de acidose provoca morte das bactérias ruminais gram negativas e algumas partículas destes são absorvidas provocando resposta inflamatória nas lâminas sensitivas e coriódica originando lesões podais e claudicações ([Wakabayashi, 2000](#); [Wolin & Miller, 2006](#)).

As afecções digitais associadas às claudicações apresentam altas incidências e a dor é uma característica comum na maioria dessas afecções ([Bond et al., 2012](#); [Greenough, 2007](#)). São responsáveis por 17% das causas de descarte de bovinos leiteiros ([Silva et al., 2008](#)). Em alguns casos o descarte de fêmeas bovinas é realizado pela experiência de campo do produtor, que muitas vezes ocorre de forma desnecessária ([Hultgren et al., 2004](#)). A umidade elevada e o excesso de lama no sistema de criação proporcionam piso escorregadio, com risco de acidentes e fornece condição apropriada para exposição crônica dos cascos em ambiente que predispõe as afecções digitais ([Juarez et al., 2003](#); [Stokka et al., 2001](#)). Na claudicação ocorre impedimento locomotor ou desvio do andamento normal, sendo frequentemente causado por lesões dolorosas dos membros e a maioria dos animais tem locomoção comprometida, além de serem afetados por sofrimento, que compromete o bem-estar ([Broom, 1991](#); [Broom, 2006](#)). Em sistemas de criação intensiva de bovinos leiteiros as aparas corretivas dos cascos são necessárias para diminuir frequência de afecções digitais e descartes desnecessários de animais ([Greenough, 2007](#)).

Retenção das membranas fetais e metrite

A retenção dos envoltórios fetais tem causas multifatoriais e ocorre quando deixam de ser eliminadas dentro de 12 horas do período pós-parto, podendo afetar 16% das vacas parturientes ([Agrimani et al., 2011](#); [Nobre et al., 2012](#); [Santos & Marques Júnior, 1995](#)). Os fatores de riscos da ocorrência da retenção de placenta estão relacionados, principalmente, com aborto, parto distócico, partos induzidos, gestações gemelares e deficiências nutricionais. O cálcio é um mineral importante nas demandas no período pré-parto e notadamente no pós-parto. A retenção de placenta possui alto risco para desenvolver quadro clínico de metrite puerperal ([Sheldon et al., 2008](#)). A metrite puerperal ocorre em 10 e 30% das fêmeas bovinas e está associada a dor visceral significativa, notadamente àquelas com dieta ineficiente no período de transição ([Agrimani et al., 2011](#); [Nobre et al., 2012](#); [Santos & Marques Júnior, 1995](#)). Fêmeas com maior risco de desenvolver quadro clínico de metrite puerperal são aquelas que apresentam nutrição deficiente no período que antecede ao parto ([Urton et al., 2005](#)). Na metrite puerperal o útero apresenta-se aumentado, sensível à palpação via retal e com descarga uterina fétida ([Sheldon & Dobson, 2004](#)).

Mastite e edema do úbere

A mastite é uma enfermidade considerada como a principal responsável por prejuízos econômicos causados aos produtores de leite em todo mundo ([Coser et al., 2012](#); [Costa, 2017](#); [Santos et al., 2011](#); [Tozzetti et al., 2008](#)). Constitui um dos maiores problemas de saúde dos bovinos leiteiros e geralmente está associado a agentes infecciosos e na forma aguda causa dor devido à pressão intramamária da inflamação, podendo levar ao óbito em casos graves ([Leslie & Petersson-Wolfe, 2012](#)). Assim, a mastite ainda é um problema importante nos rebanhos leiteiros que afeta não só a saúde animal, mas também a saúde pública e a qualidade do leite, o que dificulta os produtores atingirem as metas determinadas pelo governo ([Langoni et al., 2001](#); [Langoni et al., 2017](#)). As células somáticas presentes no leite são constituídas pelas células de descamações do epitélio secretor e pelos leucócitos que são células de defesa do organismo. A contagem dessas células tem sido usada como ferramenta para monitorar as mastites e seu controle em rebanhos leiteiros ([Schukken et al., 2009](#)).

A mastite pode ser causada diversos patógenos, principalmente bactérias, podendo ser apresentada nas formas clínicas e subclínicas. Do ponto de vista etiológico a mastite pode ser classificada em contagiosa e ambiental. Na contagiosa os patógenos multiplicam-se na glândula mamária, no canal do teto e sobre a pele é transmitida de uma vaca ou quarto mamário infectado para vacas sadias ou durante as ordenhas ([Dias, 2007](#); [Santos & Fonseca, 2007](#)). Dos microrganismos destacam-se os *Staphylococcus aureus*, mais frequente no leite mastítico, sendo mundialmente reconhecido como importante na saúde pública ([Langoni et al., 2001](#); [Langoni et al., 2017](#)). A mastite ambiental é causada por patógenos oportunistas, presentes no meio ambiente em que vivem os animais ([Freitas et al., 2005](#); [Silva, 2012](#)) e afeta todos os rebanhos leiteiros, sendo um dos maiores problemas enfrentados nos sistemas de criação ([Dias, 2007](#);

[Santos & Fonseca, 2007](#)). Devido à inflamação e a dor a mastite clínica altera os indicadores comportamentais, que podem ser úteis para detecção precoce e tomada de decisões para o tratamento de alívio da dor ([Roches et al., 2017](#)).

A qualidade higiênica do leite é influenciada pelo controle da saúde do rebanho, pelo manejo dos animais, equipamentos de ordenha, presença de micro-organismos, resíduos de drogas e odores estranhos ([Fonseca, 2000](#); [Santos & Fonseca, 2007](#); [Vallin et al., 2009](#)). O leite de qualidade ruim pode disseminar doenças ao homem e aos animais e sua composição alterada pode ser em decorrência de fraudes econômicas ([Lima et al., 2016](#); [Nörnberg et al., 2009](#); [Prichula et al., 2013](#)). O comércio informal de leite representa uma grande ameaça à saúde pública pela veiculação de bactérias e vírus patogênicos a população, incluindo a transmissão de brucelose, tuberculose, gastroenterites ([Badini et al., 1997](#)).

O edema do úbere é um problema clínico que ocorre num período crítico do ciclo de lactação, pouco antes e logo após o parto. Afeta principalmente as novilhas com incidência entre 0,5 a 5,0%, sendo pouco em fêmeas multíparas. Os estudos relacionados à patogenia são escassos e, provavelmente, exista relação com alterações vasculares na veia mamária, que altera o fluxo sanguíneo prejudicando a circulação de retorno ([Melendez et al., 2006](#)). O excesso de proteína na dieta pode aumentar a predisposição na manifestação do edema do úbere ([Marçal & Van Westering, 2002](#)). O edema agudo do úbere é uma condição fisiológica, sendo comum em novilhas de alta produção e ocorre duas a três semanas antes da parição, podendo persistir até duas a três semanas após o parto ([Setti et al., 1998](#)). As causas do edema do úbere são multifatoriais e a prevenção continua sendo a medida mais controlada mais indicada para evitar complicações como mastite ([Marçal, 2006](#)).

Discussão

A atuação do médico veterinário em questões judiciais não é recente. Esta atuação vem evoluindo e passando a ser aplicada em questões relacionada à saúde animal, saúde pública, saúde ambiental, defesa do consumidor e da fauna. A medicina da produção de bovinos leiteiros envolve conhecimentos técnico-científicos em diversas áreas das ciências veterinárias e da cadeia de produção de leite. As “doenças de produção” da vaca leiteira são causadas por nível de produção inconsistente com a ingestão de nutrientes, fornecimento de dieta alimentar, ambiente inadequado, política de criação inadequada ou várias combinações desses fatores ([Mulligan & Doherty, 2008](#)). Na alta produção e na gestão de fatores como comportamento, imunidade e expressão gênica as doenças da produção foram expandidas para incluir as doenças metabólicas, nutricionais e doenças de natureza infecciosa e genética ([Herdt, 2006](#)). Portanto, a assessoria médico-veterinária especializada tem fundamental importância na boa gestão e monitoramento das atividades diárias e multidisciplinares nos sistemas de produção, incluindo produção de forrageiras, manejo, alimentação, controle reprodutivo e notadamente controle da saúde e bem-estar dos rebanhos.

A cada dia vem sendo mais evidente a preocupação da sociedade com o tratamento moral e ético com os animais, notadamente, quanto ao bem-estar ([Nunes et al., 2021](#)). No que diz respeito à qualidade de vida dos animais a assistência veterinária especializada desempenha papel preponderante no controle de patologias das vacas de alta produção, proporcionando gestão econômica com altos padrões de bem-estar e produção para atender mercados nacional e internacional. A dor e o sofrimento animal são condições mórbidas que causam maior impacto no bem-estar animal, comprometem produtividade e causa prejuízos econômicos aos produtores, necessitando ser controlados. Diversos estudos envolvendo a avaliação da dor em bovinos mostram que a mesma se apresenta não só na ocorrência de doenças, mas também em procedimentos de rotina em decorrência de estímulos de manejo, reprodução e produção ([Amaral et al., 2017, 2018](#); [Lorena et al., 2013](#); [Nunes et al., 2021](#)).

As afecções digitais associadas às claudicações apresentam altas incidências e a dor é uma característica comum na maioria dessas afecções ([Bond et al., 2012](#); [Greenough, 2007](#)). As claudicações resultam em expressão de dor e desconforto, tendo grande impacto negativo no bem-estar animal. A analgesia surge como complemento ao tratamento tradicional para controlar a dor e modulação da hiperalgia. O diagnóstico e tratamento precoces são essenciais para uma recuperação bem sucedida, independente do tratamento aplicado ([Abdela, 2016](#); [Greenough, 2007](#); [Romani et al., 2004](#)). O período de transição na vaca leiteira está compreendido no intervalo de três semanas antes e três semanas após o parto e nesta fase o animal apresenta mudanças drásticas no estado fisiológico, nutricional, anatômico e comportamental, preparando para um novo parto e lactogênese ([Mota et al., 2006](#)). Este período está

caracterizado pela ocorrência de mudanças hormonais, metabólicas e geralmente está associado pela diminuição da ingestão de alimentos e balanço energético negativo predispondo os animais a incidência de doenças metabólicas e queda na produção de leite (Dann et al., 1999). Os sistemas de criação economicamente equilibrados conseguem encontrar metodologias de produção com padrões elevados. Todavia, os ajustes de bem-estar nestes sistemas tornam-se um desafio a ser conquistado.

A necessidade de avaliar o manejo e controle da dor em animais, incluindo aqueles afetados pelas doenças da produção, é urgente para minimizar o sofrimento e desconforto. Apesar dos estudos escassos existem métodos para avaliar e controlar o alívio da dor em bovinos. A rusticidade dos bovinos e seu grande porte não lhes exime a capacidade de sofrer estímulos dolorosos e a utilização de anestésicos e analgésicos devem ser efetivadas (Nunes et al., 2021). Alguns pontos críticos de bem-estar nos bovinos leiteiros reconhecidos internacionalmente parecem prováveis no cenário brasileiro. Deste modo, são importantes os trabalhos de diagnósticos e de bem-estar para animais envolvidos na bovinocultura leiteira nacional.

O bem-estar e ocorrências de maus-tratos por negligência, imperícia e imprudência podem ser avaliados por perícias médico-veterinárias. A palavra perícia retrata expertise e representa a forma de prova relevante para o Poder Judiciário ou Ministério Público, requerida em grande escala em processos civis e penais e devem ser conduzidas por especialistas (Conceição et al., 2017). O diagnóstico de bem-estar e maus-tratos é subsidiado por pareceres técnicos elaborados por peritos médicos veterinários para elucidar o impacto do bem-estar dos animais e auxiliar nas tomadas de decisões legais por Autoridades Judiciais. A Lei 5.517/98 Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV) define, no seu Art. 5º, a competência privativa do médico veterinário para realização de perícias médicas em animais, bem como em seus produtos e subprodutos (Brasil, 1968).

No Brasil, os atos de maus-tratos contra animais são legalmente contemplados como crimes, conforme a Lei de Crimes Ambientais, nº 9.605/98 (Brasil, 1998). Na Resolução nº 1236/2018, no Art. 2º, inciso II define “*maus-tratos: qualquer ato, direto ou indireto, comissivo ou omissivo, que intencional ou por negligência, imperícia ou imprudência provoque dor ou sofrimento desnecessários aos animais*”. No Art. 3º desta Resolução define: “*constitui-se em infração ética a prática, direta ou indiretamente, de atos de crueldade, abuso e maus-tratos aos animais, por médico veterinário ou zootecnista*” (Brasil, 2018). No Capítulo I, Art. 3º, está definido no Código de Ética que o Médico Veterinário deve: “*empenhar-se para melhorar as condições de bem-estar, saúde animal, humana, ambiental, e os padrões de serviços médicos veterinários*” (Brasil, 2016).

Considerações finais

A cada dia cresce o interesse do público com relação à qualidade de vida dos animais, envolvendo questões morais, legais e técnico-científicas. Os modernos sistemas de exploração pecuária leiteira coloca a assistência médico veterinária em grande desafio. Neste cenário de produção existem os problemas associados às ações humanas, incluindo negligência e abuso e aqueles relacionados à inadequação de processos, equipamentos, instalações e manejo que necessitam ser modificado para melhorar o bem-estar animal. A ocorrência de “doenças da produção” em rebanhos leiteiros sinaliza a necessidade de prover melhor qualidade de vida dos animais, incluindo prevenção, técnicas de manejo adequado, permitindo que os animais atinjam seu potencial genético sem prejuízo para saúde e bem-estar animal. Há necessidade da assistência médico-veterinária especializada para monitorar de forma contínua e individual a qualidade de vida dos animais e os impactos econômicos que possam gerar. A alta morbidade e mortalidade de vacas leiteiras vitimadas pelas “doenças da produção”, em especial no período de transição, caracterizam grande importância nos sistemas intensivos de exploração intensiva moderna.

O médico veterinário perito assume papel indispensável na realização de perícias de bem-estar na produção de bovinos leiteiros e auxilia as autoridades judiciais nas decisões legais. Os casos de negligências, imperícias e imprudências, comprometem a saúde e o bem-estar e podem gerar provas de maus-tratos, crueldade e abuso contra os animais. Os laudos periciais são fundamentados nas provas técnicas-científicas e os conhecimentos produzidos a partir das perícias de bem-estar podem impulsionar progressos e mudanças com desenvolvimento de um novo paradigma na bovinocultura leiteira, para garantir o bem-estar real dos animais.

Referências bibliográficas

- Abdela, N. (2016). Sub-acute ruminal acidosis (SARA) and its consequence in dairy cattle: A review of past and recent research at global prospective. *Achievements in the Life Sciences*, 10(2), 187–196. <https://doi.org/10.1016/j.als.2016.11.006>.
- Agrimani, D. S. R., Rui, B. R., Cruz, I. V, Romano, R. M., & Lopes, H. C. (2011). Retenção de Placenta em Vacas e Éguas: Revisão de Literatura. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, 9(16), 1–12.
- Aikman, P. C., Henning, P. H., Humphries, D. J., & Horn, C. H. (2011). Rumen pH and fermentation characteristics in dairy cows supplemented with *Megasphaera elsdenii* NCIMB 41125 in early lactation. *Journal of Dairy Science*, 94(6), 2840–2849. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3168/jds.2010-3783>
- Amaral, J. B., Pires, R. M. L., Ambrósio, L. A., & Trevisan, G. (2017). Expressão facial, vocalização e posturas anômalas em bovinos submetidos à eletroejaculação convencional. *PUBVET*, 11, 1074–1187.
- Amaral, J. B., Toledo, L. M., Ambrósio, L. A., Oliveira, F. A., & Trevisan, G. (2018). Efeitos de três protocolos farmacológicos no controle da dor em bezerras holandesas descornadas com ferro quente. *PUBVET*, 4(a77), 1–12. <https://doi.org/10.22256/pubvet.v12n4a77.1>.
- Araújo, L. F., Aguiar, E. M., Silva, I. C. B., Xavier, G. A. M., & Bezerra, M. C. (2016). Utilização de subprodutos da manga como alimentos alternativos na dieta dos animais: revisão de literatura. *Revista Eletrônica Nutritime*, 13, 4627–4636.
- Badini, K. B., Nader Filho, A., & Amaral, L. A. (1997). Hábitos dos consumidores de leite cru produzido clandestinamente nos municípios de Botucatu, SP, e São Manuel, SP. *Higiene Alimentar*, 11, 15–17.
- Barbosa, J. D., Silva, N., Pinheiro, C. P., Silveira, J. A. S., Oliveira, C. H. S., Oliveira, C. M. C., & Duarte, M. D. (2009). Cetose nervosa em bovinos, diagnosticada pela Central de Diagnóstico Veterinário (Cedivet) da Universidade Federal do Pará, no período de 2000 a 2009. *Ciência Animal Brasileira*, 1, 13–18. <https://doi.org/10.5216/cab.v1i0.7706>.
- Bareille, N., Beaudeau, F., Billon, S., Robert, A., & Faverdin, P. (2003). Effects of health disorders on feed intake and milk production in dairy cows. *Livestock Production Science*, 83(1), 53–62.
- Bond, G. B., Almeida, R., Ostrensky, A., & Molento, C. F. M. (2012). Métodos de diagnóstico e pontos críticos de bem-estar de bovinos leiteiros. *Ciência Rural*, 42(7), 1286–1293. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782012005000044>.
- Braga, J. S., Macitelli, F., Lima, V. A., & Diesel, T. (2018). O modelo dos “Cinco Domínios” do bem-estar animal aplicado em sistemas intensivos de produção de bovinos, suínos e aves. *Revista Brasileira de Zootecias*, 19(2), 204–226.
- BRASIL (1968). Lei nº 5.517, de 23 de outubro de 1968. Dispõe sobre o exercício da profissão do médico veterinário e cria os Conselhos Federais e Regionais de Medicina Veterinária.
- BRASIL (1998). Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, Lei de Crimes Ambientais. Dispõe sobre sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
- BRASIL (2016). Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV), Resolução nº 1138, de 16 de dezembro de 2016. Aprova o Código de Ética do Médico Veterinário.
- BRASIL (2018). Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV), Resolução nº 1236, de 26 de outubro de 2018. Define e caracteriza crueldade, abuso e maus-tratos contra os animais vertebrados, dispõe sobre a conduta de médicos veterinários e zootecnistas e dá outras providências.
- Broom, D M. (1991). Assessing welfare and suffering. *Behavioural Processes*, 25(2), 117–123.
- Broom, Donald Maurice. (2006). Behaviour and welfare in relation to pathology. *Applied Animal Behaviour Science*, 97(1), 73–83. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2005.11.019>
- Burton, A. J., Nydam, D. V, Ollivett, T. L., & Divers, T. J. (2009). Prognostic indicators for nonambulatory cattle treated by use of a flotation tank system in a referral hospital: 51 cases (1997–2008). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 234(9), 1177–1182. <https://doi.org/10.2460/javma.234.9.1177>.
- Câmara, A. C. L., Afonso, J. A. B., Costa, N. A., Mendonça, C. L., Souza, M. I., & Borges, J. R. J.

- (2010). Fatores de risco, achados clínicos, laboratoriais e avaliação terapêutica em 36 bovinos com deslocamento de abomaso. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 30(5), 453–464. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2010000500014>.
- Campos, R., González, F., Coldebella, A., & Lacerda, L. (2005). Determinação de corpos cetônicos na urina como ferramenta para o diagnóstico rápido de cetose subclínica bovina e relação com a composição do leite. *Archives of Veterinary Science*, 10(2). <https://doi.org/10.5380/avs.v10i2.4413>.
- Castro, D., Ribeiro, C., & Simões, J. (2009). Medicina da produção: incidência e distribuição de doenças metabólicas em explorações de bovinos de elevada produção leiteira na Região de Aveiro, Portugal. *PUBVET*, 3(2), 1–14.
- Conceição, C. D. C., Almeida, E. C. P., & Marcon, F. M. (2017). *Novo código de ética médica veterinária - Comentários sobre a ótica pericial*.
- Coser, S. M., Lopes, M. A., & Costa, G. M. (2012). Mastite bovina: controle e prevenção. *Boletim Técnico*, 93, 1–30.
- Costa, A. M. (2017). O impacto econômico da mastite clínica e subclínica na atividade leiteira. In *Zootecnia: Vol. Bacharelado*. Faculdade Católica do Tocantins.
- Cox, V S, McGrath, C. J., & Jorgensen, S. E. (1982). The role of pressure damage in pathogenesis of the downer cow syndrome. *American Journal of Veterinary Research*, 43(1), 26–31.
- Cox, Victor S. (1988). Nonsystemic causes of the downer cow syndrome. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 4(2), 413–433. [https://doi.org/10.1016/S0749-0720\(15\)31057-4](https://doi.org/10.1016/S0749-0720(15)31057-4).
- Dahlberg, J. (1996). Flotation therapy for downer cows. *Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports*, 2, 38–41. <https://doi.org/10.4148/2378-5977.3245>.
- Dann, H. M., Varga, G. A., & Putnam, D. E. (1999). Improving energy supply to late gestation and early postpartum dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 82(8), 1765–1778. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(99\)75407-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(99)75407-X).
- DeGaris, P. J., & Lean, I. J. (2008). Milk fever in dairy cows: A review of pathophysiology and control principles. *The Veterinary Journal*, 176(1), 58–69. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.12.029>.
- Dias, R. V. C. (2007). Principais métodos de diagnóstico e controle da mastite bovina. *Acta Veterinária Brasília*, 1(1), 23–27.
- Duffield, T. (2000). Subclinical ketosis in lactating dairy cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 16(2), 231–253. [https://doi.org/10.1016/S0749-0720\(15\)30103-1](https://doi.org/10.1016/S0749-0720(15)30103-1).
- Fonseca, L. F. L. (2000). *Qualidade do leite e controle de mastite* (1st ed., Vol. 1). Lemos Editorial.
- Freitas, B. B., Breda, J. C. S., Palmeira, M., Schwegler, E., Martins, C. E. N., & Lenocho, R. (2020). Cetose subclínica em vacas leiteiras na Região dos Campos Gerais no estado do Paraná. *Brazilian Journal of Development*, 6(5), 30398–30405. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n5-481>.
- Freitas, M. F. L., Pinheiro Júnior, J. W., Stamford, T. L. M., Rabelo, S. S. A., Silva, D. R., da Silveira Filho, V. M., Santos, F. G. B., Sena, M. J., & Mota, R. A. (2005). Perfil de sensibilidade antimicrobiana in vitro de Staphylococcus coagulase positivos isolados de leite de vacas com mastite no agreste do estado de pernambuco. *Arquivo Do Instituto Biológico de São Paulo*, 72(2), 171–177.
- Fron, M., Madeira, H., Richards, C., & Morrison, M. (1996). The impact of feeding condensed distillers byproducts on rumen microbiology and metabolism. *Animal Feed Science and Technology*, 61(1–4), 235–245. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/0377-8401\(95\)00943-4](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/0377-8401(95)00943-4)
- Gomes, L. G., Faria Júnior, W. G., Pimentel, V. A., Spiller, P. R., Paiva, F. W. F., & Lima, E. F. (2019). Acidose ruminal causada por ingestão excessiva de manga (Mangifera indica) em vaca. *Acta Scientiae Veterinariae*, 47(1), 396.
- González, L. A., Manteca, X., Calsamiglia, S., Schwartkopf-Genswein, K. S., & Ferret, A. (2012). Ruminal acidosis in feedlot cattle: Interplay between feed ingredients, rumen function and feeding behavior (a review). *Animal Feed Science and Technology*, 172(1–2), 66–79. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2011.12.009>
- Gordo, R. I. N. (2009). Contribuição para o estudo do deslocamento do abomaso numa exploração leiteira da região de Montemor-o-Velho. In *Faculdade de Medicina Veterinária: Vol. Master of*.

Universidade Técnica de Lisboa.

- Greenough, P. R. (2007). *Bovine laminitis and lameness: a hands on approach*. Elsevier Health Sciences.
- Herdt, T. H. (2006). The history and influence of the ICPD. *Proceedings of the 12th International Conference on Production Diseases in Farm Animals*, 19–22.
- Hultgren, J., Manske, T., & Bergsten, C. (2004). Associations of sole ulcer at claw trimming with reproductive performance, udder health, milk yield, and culling in Swedish dairy cattle. *Preventive Veterinary Medicine*, 62(4), 233–251. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2004.01.002>.
- Jawor, P. E., Huzzey, J. M., LeBlanc, S. J., & von Keyserlingk, M. A. G. (2012). Associations of subclinical hypocalcemia at calving with milk yield, and feeding, drinking, and standing behaviors around parturition in Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 95(3), 1240–1248. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3168/jds.2011-4586>
- Juarez, S. T., Robinson, P. H., DePeters, E. J., & Price, E. O. (2003). Impact of lameness on behavior and productivity of lactating Holstein cows. *Applied Animal Behaviour Science*, 83(1), 1–14. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0168-1591\(03\)00107-2](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0168-1591(03)00107-2)
- Khafipour, E., Krause, D. O., & Plaizier, J. C. (2009). Alfalfa pellet-induced subacute ruminal acidosis in dairy cows increases bacterial endotoxin in the rumen without causing inflammation. *Journal of Dairy Science*, 92(4), 1712–1724. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1656>
- Langoni, H., Domingues, P. F., Mlero Filho, J. R., & Baldini, S. (2001). Etiologia e sensibilidade bacteriana da mastite subclínica em búfalos (*Bubalus bubalis*). *ARS Veterinaria*, 17(3), 213–217.
- Langoni, Helio, Salina, A., Oliveira, G. C., Junqueira, N. B., Menozzi, B. D., & Joaquim, S. F. (2017). Considerações sobre o tratamento das mastites. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 37(11), 1261–1269. <https://doi.org/10.1590/s0100-736x2017001100011>.
- LeBlanc, S. J., Leslie, K. E., & Duffield, T. F. (2005). Metabolic predictors of displaced abomasum in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 88(1), 159–170. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72674-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72674-6).
- LeBlanc, S. J., Lissemore, K. D., Kelton, D. F., Duffield, T. F., & Leslie, K. E. (2006). Major Advances in Disease Prevention in Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*, 89(4), 1267–1279. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72195-6](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72195-6)
- Leslie, K. E., & Petersson-Wolfe, C. S. (2012). Assessment and management of pain in dairy cows with clinical mastitis. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 28(2), 289–305. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2012.04.002>.
- Lima, A. S., Lima, R. F., Silva, E. V., Targino, A. N., & Targino, M. V. P. (2016). Padrões físico-químico e microbiológicos do leite cru comercializado em município no interior da Paraíba. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 11(3), 80–85. <https://doi.org/10.18378/rvads.v11i3.4223>.
- Lorena, E. R. S., Luna, S. P. L., Lascelles, B. D., & Corrente, J. E. (2013). Attitude of Brazilian veterinarians in the recognition and treatment of pain in horses and cattle. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 40(4), 410–418. <https://doi.org/10.1111/vaa.12025>.
- Macedo, G. G., Kamura, B. C., & Ferreira, L. V. O. (2020). Asspectos gerais da acisode ruminal. *Ciência Animal*, 30, 85–96.
- Malafaia, P., Costa, R. M., Brito, M. F., Peixoto, P. V, Barbosa, J. D., Tokarnia, C. H., & Döbereiner, J. (2014). Equívocos arraigados no meio pecuário sobre deficiências e suplementação minerais em bovinos no Brasil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 34, 244–249. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2014000300008>.
- Mao, S. Y., Zhang, R. Y., Wang, D. S., & Zhu, W. Y. (2013). Impact of subacute ruminal acidosis (SARA) adaptation on rumen microbiota in dairy cattle using pyrosequencing. *Anaerobe*, 24(0), 12–19. <https://doi.org/10.1016/j.anaerobe.2013.08.003>.
- Marçal, W. S. (2006). O edema de mama em bovinos leiteiros. *Semina: Ciências Agrárias*, 27(1), 115–124. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2006v27n1p115>.
- Marçal, W., & Van Westering, A. J. (2002). Aspectos clínicos, epidemiológicos e terapêuticos do edema de mama em bovinos leiteiros. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 24, 114–117.

- Martens, H., Rabbani, I., Shen, Z., Stumpff, F., & Deiner, C. (2012). Changes in rumen absorption processes during transition. *Animal Feed Science and Technology*, 172(1–2), 95–102. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2011.12.011>
- Martini, L., Lorenzini, R. N., Cinotti, S., Fini, M., Giavaresi, G., & Giardino, R. (2000). Evaluation of pain and stress levels of animals used in experimental research. *Journal of Surgical Research*, 88(2), 114–119.
- Melendez, P., Hofer, C. C., & Donovan, G. A. (2006). Risk factors for udder edema and its association with lactation performance on primiparous Holstein cows in a large Florida herd, USA. *Preventive Veterinary Medicine*, 76(3–4), 211–221. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2006.05.004>.
- Molina, L. R., Carvalho, A. U., Facury Filho, E. J., Ferreira, P. M., & Ferreira, V. C. P. (1999). Prevalência e classificação das afecções podais em vacas lactantes na bacia leiteira de Belo Horizonte. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 51(2), 149–152.
- Mota, M. F., Pinto Neto, A., Santos, G. T., Fonseca, J. F., & Ciffoni, E. M. G. (2006). Período de transição na vaca leiteira. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia Da UNIPAR*, 9(1), 77–81.
- Motta, R. G., Motta, I. G., Botelho, A. C. F. A., Gheller, J. M., Souza, A. M., Baldin, T., Momo, R., Schreiber, J., Barbosa, L. C., & Ribeiro, M. G. (2015). Deslocamento de abomaso à esquerda em bovino-relato de caso. *Atas de Saúde Ambiental-ASA*, 2(3), 53–61.
- Mulligan, F. J., & Doherty, M. L. (2008). Production diseases of the transition cow. *The Veterinary Journal*, 176(1), 3–9. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.12.018>.
- Nagaraja, T. G., & Lechtenberg, K. F. (2007). Liver abscesses in feedlot cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 23(2), 351–369. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.cvfa.2007.05.002>
- Nobre, M. M., Coelho, S. G., Haddad, J. P. A., Campos, E. F., Lana, A. M. Q., Reis, R. B., & Saturnino, H. M. (2012). Avaliação da incidência e fatores de risco da retenção de placenta em vacas mestiças leiteiras. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 64(1), 101–107.
- Nörnberg, M. F. B. L., Tondo, E. C., & Brandelli, A. (2009). Bactérias psicrotróficas e atividade proteolítica no leite cru refrigerado. *Acta Scientiae Veterinariae*, 37(2), 157–163.
- Nunes, M. H. V., Pacheco, A. D., & Wagatsuma, J. T. (2021). Reconhecimento e avaliação da dor em bovinos: Revisão. *PUBVET*, 15(6), 1–12. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n06a831.1-12>.
- Ortolani, E. L. (1995). Aspectos clínicos, epidemiológicos e terapêuticos da hipocalcemia de vacas leiteiras. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 47, 799–808.
- Pardo, P. E., Bremer Neto, H., Chiacchio, S. B., Nagoshi, M., & Padilha, P. M. (2004). Determinação de zinco da sola do casco de bovinos leiteiros com ou sem lesões podais, suplementados ou não com levedura seca de cana-de-açúcar. *Ciência Rural*, 34, 1501–1504. <https://doi.org/10.1590/s0103-84782004000500027>.
- Patelli, E. M. (2014). Deslocamento do abomaso à esquerda em bovinos leiteiros: da etiologia ao diagnóstico. In *Faculdade de Medicina e Veterinária: Vol. Graduação*. Universidade Estadual de São Paulo.
- Payne, J. M. (1972). Production disease. *Journal of the Royal Agricultural Society of England*, 133, 69–86.
- Prichula, J., Zvoboda, D. A., Pereira, R. I., Santestevan, N. A., Medeiros, A. W., Souza, M. A., Azevedo, P. A., Giordani, A. R., & Frazzon, A. P. G. (2013). Perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos e diversidade das espécies de enterococos isolados de leite cru de búfalas no Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, 20(2), 104–109.
- Quevedo, L. S., Silveira, C. S., Schreiner, T., Diefenbach, A., & Anjos, B. L. (2015). Surto de acidose ruminal em criação semiextensiva de bovinos de corte-relato de caso. *Brazilian Journal of Veterinary Medicine*, 37(3), 269–274.
- Raboisson, D., Mounié, M., & Maigne, E. (2014). Diseases, reproductive performance, and changes in milk production associated with subclinical ketosis in dairy cows: A meta-analysis and review. *Journal of Dairy Science*, 97(12), 7547–7563. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8237>.
- Radostits, O. M., Gay, C. C., Blood, D. C., Hinchcliff, K. W., & McKenzie, R. A. (2010). *Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos* (Vol. 1). Guanabara Koogan.
- Roches, A. B., Faure, M., Lussert, A., Herry, V., Rainard, P., Durand, D., & Foucras, G. (2017).

- Behavioral and patho-physiological response as possible signs of pain in dairy cows during *Escherichia coli* mastitis: A pilot study. *Journal of Dairy Science*, 100(10), 8385–8397. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12796>.
- Romani, A. F., Silva, L. A. F., & Fioravanti, M. C. S. (2004). Ocorrência de lesões podais em fêmeas bovinas leiteiras no Estado de Goiás. *ARS Veterinaria*, 20(3), 322–392.
- Santarosa, B. P. (2010). Deslocamento de abomaso em vacas leiteiras. In *Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia: Vol. Graduação*. Universidade do Estado de São Paulo.
- Santos, L. L., Costa, G. M., Pádua Pereira, U., Silva, M. A., & Silva, N. (2011). Mastites clínicas e subclínicas em bovinos leiteiros ocasionadas por *Staphylococcus coagulase-negativa*. *Revista Do Instituto Adolfo Lutz*, 70(1), 1–7.
- Santos, P. R., Avanza, M. F. B., & Pereira, D. M. (2009). Deslocamento do abomaso para o lado direito, na raça bovina de leite - relato de caso clínico. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, 7(13), 1–5.
- Santos, R. L., & Marques Júnior, A. P. (1995). Retenção de placenta em bovinos. *Caderno Técnico Da Escola Veterinária UFMG*, 15, 37–52.
- Santos, M. V., & Fonseca, L. F. L. (2007). *Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite*. Manole.
- Sattler, N., Fecteau, G., Helie, P., Lapointe, J.-M., Chouinard, L., Babkine, M., Desrochers, A., Couture, Y., & Dubreuil, P. (2000). Etiology, forms, and prognosis of gastrointestinal dysfunction resembling vagal indigestion occurring after surgical correction of right abomasal displacement. *The Canadian Veterinary Journal*, 41(10), 777.
- Schukken, Y. H., González, R. N., Tikofsky, L. L., Schulte, H. F., Santisteban, C. G., Welcome, F. L., Bennett, G. J., Zurakowski, M. J., & Zadoks, R. N. (2009). CNS mastitis: Nothing to worry about? *Veterinary Microbiology*, 134(1), 9–14.
- Setti, M. C., Schalch, E., & Zanetti, M. A. (1998). Estudo do balanço cátion-aniônico da dieta no desempenho de vacas holandesas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 27(6), 1241–1247.
- Sheldon, I Martin, Williams, E. J., Miller, A. N. A., Nash, D. M., & Herath, S. (2008). Uterine diseases in cattle after parturition. *The Veterinary Journal*, 176(1), 115–121. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.12.031>.
- Sheldon, Iain Martin, & Dobson, H. (2004). Postpartum uterine health in cattle. *Animal Reproduction Science*, 82, 295–306. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2008.01.010>.
- Silva, E. R. (2012). Perfil de sensibilidade antimicrobiana in vitro de *Staphylococcus aureus* isolado de mastite subclínica bovina. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 13(3), 701–711.
- Silva, L. A. F., Coelho, K. O., Machado, P. F., Silva, M. A. M., Moura, M. I., Barbosa, V. T., Barbosa, M. M., & Goulart, D. S. (2008). Causas de descarte de vacas da raça holandesa confinadas em uma população de 2.083 bovinos (2000–2003). *Ciência Animal Brasileira*, 9(2), 383–389. <https://doi.org/10.5216/cab.v9i2.4239>.
- Silva, L. A. F., Rezende, M. R., Romani, A. F., Fioravanti, M. C. S., Cunha, P. H. J., Borges, J. R. J., Macedo, S. P., Damasceno, A. D., Rabelo, R. E., & Garcia, A. M. (2006). Pododermatite séptica em bovinos: evolução clínica da fase inicial. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 43(5), 674–680.
- Smith, B. P. (2014). *Large animal internal medicine-E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Smith, M. O. (2006). *Tratado de medicina interna de grandes animais* (Vol. 1). Manole.
- Souza, R. C., Ferreira, P. M., Molina, L. R., Carvalho, A. U., & Facury Filho, E. J. (2006). Perdas econômicas ocasionadas pelas enfermidades podais em vacas leiteiras confinadas em sistema free stall. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 58, 982–987. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352006000600002>.
- Stokka, G. L., Lechtenberg, K., Edwards, T., MacGregor, S., Voss, K., Griffin, D., Grotelueschen, D. M., Smith, R. A., & Perino, L. J. (2001). Lameness in feedlot cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 17(1), 189–207. [https://doi.org/10.1016/S0749-0720\(15\)30062-1](https://doi.org/10.1016/S0749-0720(15)30062-1).
- Tokarnia, C. H., Döbereiner, J., & Peixoto, P. V. (2000). Deficiências minerais em animais de fazenda,

- principalmente bovinos em regime de campo. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 20(3), 127–138.
- Tozzetti, D. S., Bataier, M. B. N., Almeida, L. R., & Piccinin, A. (2008). Prevenção, controle e tratamento das mastites bovinas–revisão de literatura. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, 6(10), 1–7.
- Urton, G., von Keyserlingk, D. M. & Weary, D. M. (2005). Feeding behavior identifies dairy cows at risk for metritis. *Journal Dairy Science*, 88, 2843–2849.
- Vallin, V. M., Beloti, V., Battaglini, A. P. P., Tamanini, R., Fagnani, R., Angela, H. L., & Silva, L. C. C. (2009). Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. *Semina: Ciências Agrárias*, 30(1), 181–188. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2009v30n1p181>.
- Vanholder, T., Papen, J., Bemers, R., Vertenten, G., & Berge, A. C. B. (2015). Risk factors for subclinical and clinical ketosis and association with production parameters in dairy cows in the Netherlands. *Journal of Dairy Science*, 98(2), 880–888. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8362>.
- Wakabayashi, K. (2000). Changes in cell wall polysaccharides during fruit ripening. *Journal of Plant Research*, 113(3), 231–237.
- Wang, D. S., Zhang, R. Y., Zhu, W. Y., & Mao, S. Y. (2013). Effects of subacute ruminal acidosis challenges on fermentation and biogenic amines in the rumen of dairy cows. *Livestock Science*, 155(2–3), 262–272. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2013.05.026>
- Wolin, M. J., & Miller, T. L. (2006). Control of rumen methanogenesis by inhibiting the growth and activity of methanogens with hydroxymethylglutaryl-SCoA inhibitors. *International Congress Series*, 1293(0), 131–137. <https://doi.org/10.1016/j.ics.2006.01.031>.

Histórico do artigo:**Recebido:** 3 de novembro de 2021**Aprovado:** 3 de janeiro de 2022**Disponível online:** 27 de março de 2022**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.