

Estratégias de prevenção da mastite bovina no período de transição

Gracieli Alves Ferreira
Erica Cristina Bueno do Prado Guirro
Maiara Garcia Blagitz
Alice Maria Melville Paiva Della Libera

RESUMO

O período seco representa uma fase de elevada vulnerabilidade das vacas leiteiras à mastite. Este período é necessário em bovinos leiteiros para otimização da produção na lactação seguinte. Novas infecções intramamárias aumentam significativamente após a secagem, e permanecem elevadas durante as primeiras três semanas iniciais. Este período representa também uma excelente oportunidade para o tratamento de infecções intramamárias existentes e para a prevenção de novas infecções que afetam negativamente a produção leiteira da lactação subsequente. A constatação de maior susceptibilidade a infecções no início do período seco e no início da lactação subsequente tem levado ao desenvolvimento de protocolos de tratamento neste período. Dentre as medidas preventivas no controle da mastite, destaca-se a terapia da vaca seca e, mais recentemente, o uso de selantes internos de tetos. O controle de mastite neste período tem por finalidade diminuir o número de mamas enfermas na lactação subsequente, eliminar infecções intramamárias existentes e impedir novas infecções durante o período seco. Esta revisão teve como objetivo abordar os principais pontos relacionados aos métodos de controle da mastite bovina no período seco.

Palavras-chave: Antimicrobiano intramamário. Mastite. Período seco. Selante.

Prevention strategies of bovine mastitis in transition period

ABSTRACT

The dry period has a high vulnerability of dairy cows to mastitis. This period is necessary in dairy cattle to optimize production in the next lactation. New intramammary infections increase significantly after drying and remain high during the first three post calving. This period also represents an excellent opportunity to treat existing intramammary infections and the prevention of new infections that negatively affect milk production in subsequent lactation. The finding of increased susceptibility infections at the beginning of the dry period and the beginning of the subsequent lactation has led to the development of treatment protocols for this period. Among the preventive measures in the control of mastitis, there is the dry cow therapy, and more recently the use of internal sealants ceilings. The mastitis control in this period is intended to reduce the number of sick breasts in the subsequent lactation, eliminate existing intramammary infections and prevent new infections during the dry period. This review aimed to address the main points related to bovine mastitis control methods in the dry season.

Keywords: Antimicrobial intramammary. Mastitis. Dry period. Sealant.

Gracieli Alves Ferreira – Mestranda em Ciência Animal pela Universidade Federal do Paraná.

Erica Cristina Bueno do Prado Guirro – Profa. Dra. da Universidade Federal do Paraná.

Maiara Garcia Blagitz – Profa. Dra. da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Alice Maria Melville Paiva Della Libera – Profa. Dra. da Universidade de São Paulo.

INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira é uma das atividades mais tradicionais do meio rural brasileiro. De acordo com o último censo agropecuário, existem no Brasil aproximadamente 5,2 milhões de estabelecimentos rurais, dos quais 25% (aproximadamente 1,35 milhões) produzem leite, envolvendo cerca de cinco milhões de pessoas (IBGE, 2006; ZOOCAL et al., 2008). O valor bruto da produção de leite em 2013 foi de R\$ 22,9 bilhões e contribuiu para movimentar a economia das pequenas e médias cidades brasileiras (BRASIL, 2014).

Apesar da produção de leite no país superar 32 bilhões de litros por ano, a produtividade do rebanho nacional é baixa, cerca de 1.471 litros/vaca/ano (IBGE, 2013). As estatísticas sociais apontam que, atualmente, no Brasil, 8,5% dos estabelecimentos de produção (cerca de 115.000 produtores) são responsáveis por 53,1% do leite produzido no país. Ou seja, a grande maioria dos produtores de leite (91,5%) possui rebanhos que produzem apenas 46,9% do leite brasileiro (IBGE, 2011). As principais razões para essa baixa produtividade incluem a utilização de animais sem aptidão para produção de leite ou com potencial genético inapropriado; manejo alimentar, reprodutivo e sanitário inadequado; falta de assistência técnica; e baixo nível de instrução dos produtores (57% dos produtores tem pouca instrução), o que dificulta a utilização adequada do estoque de tecnologias disponíveis (IBGE, 2006; BELOTI et al., 2010; CARVALHO et al., 2010).

Dentre os principais problemas sanitários que ocorrem na bovinocultura leiteira, as doenças associadas com falhas no manejo dos animais são talvez as mais importantes. Mastites, doenças da reprodução e dos dígitos são os principais exemplos desses problemas (VAZ et al., 2001; RIBEIRO et al. 2003).

Apesar do desenvolvimento de diversas estratégias de controle e prevenção, a mastite continua sendo a doença mais prejudicial à atividade leiteira, pois além dos animais, prejudica também os produtores, indústria e o consumidor final (HUIJPS et al., 2008).

A mastite caracteriza-se por uma inflamação da glândula mamária, geralmente de caráter infeccioso, e pode ser classificada como clínica ou subclínica. A mastite clínica implica a existência de manifestações evidentes de inflamação na glândula mamária e alterações macroscópicas no leite. Além das modificações no aspecto normal do leite, pode ocorrer comprometimento sistêmico como febre elevada, alteração na frequência cardíaca e respiratória, ausência de movimentos ruminais (HARMON, 1994; FONSECA; SANTOS, 2000).

Na forma subclínica, também conhecida como inaparente, não se observam manifestações visíveis de inflamação do úbere, mas há alterações na composição e na celularidade do leite (CULLOR et al., 1994; HARMON, 1994; SANTOS; FONSECA, 2007).

A doença resulta em gastos representados principalmente por 70% de perda devido à redução na produção dos quartos com mastite subclínica; 8% pela perda do leite descartado por alterações e/ou pela presença de resíduos após tratamento; 8% pelos gastos com tratamentos; 14% por morte ou descarte animal ou ainda pela desvalorização comercial do animal, por quartos afuncionais ou atrofiados (COSTA, 1998).

Grandes mudanças adaptativas ocorrem durante a fase final da gestação e o início da lactação. Esta fase é conhecida como período de transição e é constituída por dois estágios, sendo o primeiro formado pelas três últimas semanas que antecedem o parto, e o segundo, pelas três primeiras semanas pós-parto (GRUMMER, 1995; MOTA et al., 2006). Neste período ocorrem mudanças no estado fisiológico da vaca a fim de prepará-la para o parto e lactogênese. O principal desafio enfrentado pelas vacas é o aumento expressivo na demanda de nutrientes para produção de leite associado ao baixo consumo de matéria seca (CMS) (LAGO et al., 2004).

Essa transição metabólica ocorre gradualmente e envolve alterações no fígado, tecido adiposo, musculoesquelético, secreções e ação de muitos hormônios, envolvidos no parto e lactação, passando assim de um período seco para um produtivo (HEAD; GULAY, 2001).

A incapacidade de ingestão de nutrientes da dieta para suprir as exigências no início da lactação até o pico de produção é conhecida como balanço energético negativo (BEN). O tempo médio de duração do BEN é de aproximadamente cinco semanas, mas a duração deste período é evidentemente afetada por inúmeros fatores, particularmente o volume de leite produzido (LAGO et al., 2004). A rápida adaptação da vaca ao BEN durante o início da lactação proporciona saúde e produtividade, enquanto que a baixa adaptação pode favorecer o surgimento de doenças como a cetose, deslocamento de abomaso, e retenção de placenta, incluindo a diminuição da produção leiteira (DRACKLEY, 1999).

Para maior produtividade e eficiência entre lactações é recomendado o período seco entre as duas lactações. No período seco, a vaca sofre completa involução da glândula mamária e a suspensão temporária da atividade leiteira. A produção de leite será posteriormente retomada com a influência hormonal do final da gestação e do parto (SANTOS, 2003) e estímulo da remoção do leite (mamada ou ordenha).

Os medicamentos utilizados para tratamento de vacas no período seco são conhecidos por sua eficácia na secagem da glândula mamária e por sua ação contra o agente infeccioso (SHEPHARD et al., 2004; BANSAL et al., 2005). Entretanto, essa eficácia não necessariamente está relacionada à forma como esses agentes atuam na atividade das células de defesa da glândula (NICKERSON, 1994), ainda mais quando se considera a diversidade do período seco (HURLEY, 1989; SANTOS, 2003). Apesar de a cura da mastite depender da associação de fatores inerentes ao animal, ao patógeno e ao medicamento (COSTA, 2006), ainda é incomum que o conjunto seja avaliado, principalmente quanto ao hospedeiro (CRISPIE et al., 2004; BARKEMA et al., 2006).

Desta forma, a melhor compreensão dos mecanismos que levam a maior susceptibilidade a infecções intramamárias, assim como a escolha correta de medidas

preventivas para o controle da mastite pode levar a redução dos custos relacionados a esta enfermidade (JAVORSKI; LUZ, 2011).

DESENVOLVIMENTO

Atualmente, considera-se que a glândula mamária bovina produz mais leite que o necessário para a cria, devido à pressão de seleção para animais de alta produção e aos avanços tecnológicos no manejo de produção e ordenha. Tais interferências, por outro lado, levaram à maior demanda metabólica, especialmente no final da gestação e início da lactação, resultando no aparecimento de desordens metabólicas e alterações nos principais mecanismos de defesa da glândula mamária, que podem levar ao aumento da incidência da mastite nesta fase (SORDILLO et al., 1997; SORDILLO; STREICHER, 2002).

A mastite é o processo inflamatório da glândula mamária que afeta, qualitativa e quantitativamente, a produção de leite (HUIJPS et al., 2008). Observa-se redução no teor de lactose, caseína, gordura, cálcio e fósforo e aumento nas imunoglobulinas, cloretos e lipases, sendo a última responsável pela rancificação do leite, desenvolvimento de altos níveis de ácidos graxos livres devido à lipólise e transmissão de sabor rançoso nos produtos lácteos, tornando-os sensorialmente inaceitáveis (SANTOS, 2003). Com estas alterações, o leite pode tornar-se impróprio para o consumo e para a produção de derivados (MARQUES, 2003; CASSOL, 2010).

Os dados dos laboratórios que compõem a Rede Brasileira de Laboratórios de Análise da Qualidade do Leite (RBQL) têm demonstrado que a contagem de células somáticas (CCS) continua elevada no leite produzido em diferentes regiões do país (ESTEVES et al., 2010). O termo células somáticas do leite é utilizado para designar todas as células presentes no mesmo, incluindo macrófagos, linfócitos e neutrófilos e as células de descamação do epitélio glandular secretor (PAAPE, 1963). No entanto, em uma glândula mamária infectada, as células de defesa correspondem a 99% das células encontradas no leite (JORGE et al., 2005). Desse modo, a contagem de células somáticas (CCS) atua como indicador inflamatório da presença de infecção intramamária em bovinos (MACHADO et al., 2000; DELLA LIBERA et al., 2011).

Para o produtor, altas CCS significam menor retorno econômico, em decorrência da redução na produção, dos gastos com medicamentos e também das penalidades aplicadas pelos laticínios. Para a indústria, significam problemas no processamento do leite e redução no rendimento, em razão dos teores inferiores de caseína, gordura e lactose, que resultam em produtos de baixa qualidade e estabilidade na mesa do consumidor (FONSECA; SANTOS, 2000; SANTOS, 2002; COLDEBELLA et al., 2004).

A redução na produção de leite durante as mastites da intensidade do processo inflamatório e do estágio de lactação em que ocorre a infecção, podendo alcançar perdas de 10 a 20% do total da produção (MARQUES, 2003; CANI; FRANGILO, 2008).

As principais perdas decorrentes das mastites (70 a 80%) são causadas pelas mastites subclínicas que, embora não apresentem sinais evidentes de inflamação, diminuem a

síntese do leite. Os casos clínicos provocam o restante das perdas (WALCHER, 2011). Rebanhos que apresentem contagem de células somáticas (CSS) entre 200 e 500 mil/ml de leite podem perder até 8% do seu potencial de produção leiteiro em decorrência das mastites. Contagens superiores a 500 mil células/ml de leite podem acarretar perdas da ordem de 25% (COLDEBELLA et al., 2004).

Além desses prejuízos, a mastite representa risco em potencial à saúde do consumidor. A possibilidade de desencadear fenômenos alérgicos em indivíduos sensíveis, os efeitos tóxicos decorrentes das alterações no leite por alterações no equilíbrio da microbiota intestinal e pela seleção de bactérias resistentes no trato digestório decorrentes do uso e antibióticos são outros riscos, aos quais os consumidores são expostos se consumirem leite oriundo de animais acometidos por essa enfermidade (CASSOL, 2010). Outro fator importante para a saúde pública é o fato de que mais de 25% do leite produzido no Brasil não é industrializado em estabelecimentos sob algum tipo de fiscalização oficial, podendo ser consumido sem nenhum tratamento térmico ou controle laboratorial (PANETTA, 2000). O comércio informal de leite é uma grande ameaça à saúde pública visto que, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), dezesseis doenças bacterianas e sete viróticas são veiculadas pelo produto, dentre elas a tuberculose, a brucelose e gastroenterites, sendo esta uma grave consequência da baixa qualidade do leite proveniente do mercado informal (MENDES et al., 2010).

Nos bovinos leiteiros existe a necessidade da glândula mamária ser submetida a um período de descanso entre duas lactações, pois, sem este período, há uma sensível redução da produção na lactação seguinte (FOLEY et al., 1972; OLIVER; SORDILLO, 1988). Sendo considerada uma fase preparatória, quando o animal é induzido a cessar sua produção para assegurar o desenvolvimento do feto, promover a síntese de colostro e regenerar os tecidos da glândula mamária para a próxima lactação (DINGWELL et al., 2003). O procedimento para a secagem dos animais consiste no fornecimento de dietas menos energéticas seguida da suspensão da ordenha por algumas semanas antes do parto (BIRGEL et al., 2009). A não retirada do leite produzido pela glândula mamária desencadeia o processo fisiológico de sua involução, com drástica redução da produção de leite e sua reabsorção evidenciada por alterações nas características físico-químicas e celulares da secreção (SMITH; TODHUNTER, 1982).

Durante o período seco ocorre a involução da glândula mamária, que, posteriormente, sob influência hormonal do final da gestação e do parto, reinicia a síntese de leite. Esta fase representa também uma excelente oportunidade para o tratamento de infecções intramamárias existentes e para a prevenção de novas infecções que afetam negativamente a produção leiteira da lactação subsequente (SANTOS, 2003).

Esse período é dividido em três fases: período de involução ativa, período de involução constante e período de lactogênese ou colostrogênese. O período de involução ativa se inicia logo após a última ordenha, dura cerca de trinta dias e tem por principais fatores desencadeantes a interrupção da ordenha e o aumento da pressão intramamária. Essas alterações tornam a glândula mais susceptível à instalação de infecções. Quartos infectados na secagem ou durante o período seco apresentam maiores contagens de

células somáticas do que quartos não infectados (SMITH; TODHUNTER, 1982; HURLEY, 1989).

Após este período, inicia-se a fase de involução constante, que não apresenta limites de duração, depende apenas da extensão do período seco e corresponde ao estágio em que a glândula está completamente involuída. Entre os três períodos, este apresenta menor incidência de infecção (NICKERSON, 1994).

A fase de colostrogênese ou lactogênese ocorre ao final da gestação, por influência hormonal, com início de quinze a vinte dias pré-parto. Ao contrário do estágio de involução ativa, este período caracteriza-se pela regeneração e diferenciação das células epiteliais secretoras e pelo transporte seletivo e acúmulo de imunoglobulinas para a formação do colostro, diminuição da concentração da lactoferrina e leucócitos. Assim, cresce a susceptibilidade a novas infecções intramamárias (HURLEY, 1989).

Em virtude do aumento da susceptibilidade a infecções no início do período seco e no começo da lactação subsequente, alguns protocolos de tratamento para esse período têm sido estudados. Esta fase representa também uma excelente oportunidade para o tratamento de infecções intramamárias existentes e para a prevenção de novas infecções que afetam negativamente a produção leiteira da lactação futura (BATISTA et al., 2009).

A terapia da vaca seca no final da lactação é uma das medidas mais importantes e recomendadas para prevenção de novas infecções intramamárias (IMI) durante o período seco (SANTOS, 2003). Essa prática consiste na aplicação de antibiótico intramamário de longa ação em cada teto no dia da secagem da vaca (BIRGEL et al., 2009). A ocorrência de mastite durante este período está ligada a outros fatores como nível de produção de leite no momento da secagem, condição dos tetos e nível de contaminação ambiental dos tetos (BHUTTO et al., 2011).

Com o uso de antibióticos na terapia da vaca seca, o objetivo é alcançar altas concentrações de antibiótico no úbere, resultando em uma rápida eliminação de patógenos existentes, seguido por um período prolongado de liberação do antibiótico para prevenir novas infecções intramamárias (GREEN et al., 2002). As formulações para vacas secas, usando doses mais elevadas de antibióticos em meios mais oleosos ou em veículos de depósito, são projetadas para a produção de intervalos prolongados de concentrações antibióticas efetivas (SMITH; HOGAN, 1993).

A função primária da terapia da vaca seca era o tratamento de infecções intramamárias existentes, entretanto mais recentemente passou a ser a prevenção de novas infecções intramamárias (HASSAN et al., 1999; LESLIE, 2004), assim como cresceu a preocupação quanto ao desenvolvimento de estratégias mais voltadas para a prevenção das infecções adquiridas no pré-parto, período em que esta terapia não tem se mostrado eficaz. Como os antibióticos atualmente disponíveis para uso em vacas secas não persistem completamente por todo o período seco (DINGWEL et al., 2003), a terapia com antibióticos à secagem não é efetiva na prevenção de novas infecções intramamárias que ocorrem próximo ao parto e tratamentos múltiplos de antibióticos para vacas não lactantes durante o período seco não aumentam a efetividade do tratamento (NICKERSON, 1998).

A ação das células envolvidas no período de secagem tem fundamental importância para a involução da glândula mamária e seu restabelecimento para a lactação subsequente. O êxito do tratamento não depende somente da sensibilidade do agente infeccioso ao antimicrobiano, mas também da interação hospedeiro-parasita, das condições do hospedeiro e correspondente mecanismo de defesa (BENESI et al., 2010). Desta forma, dentre as medidas preventivas no controle desta enfermidade neste período, a terapia de vaca seca é adotada como uma estratégia para o controle da mastite (BRADLEY et al., 2009), que objetiva diminuir o número de quartos mamários contaminados na lactação subsequente, eliminar infecções intramamárias existentes e impedir novas infecções durante o período em que a vaca permanecer seca (SANTOS, 2002).

Uma ferramenta alternativa para a prevenção da mastite no período de secagem de vacas leiteiras é o uso de selante interno de teto consiste em um sal inorgânico pesado à base de subnitrito de bismuto tendo a parafina como veículo (DINGWELL et al., 2003). O selante interno consiste em um sal inorgânico pesado, a base de subnitrito de bismuto em uma base de parafina, é um composto inerte e o bismuto já é correntemente utilizado em muitos processos industriais, farmacêuticos e cosméticos (EMEA, 1999). Atuam evitando o acesso físico das bactérias ambientais aos tetos das vacas durante o período seco, mimetizando a defesa natural do tampão de queratina (ERSKINE et al., 2003). Quando infundidos assepticamente logo após a última ordenha, bloqueiam imediatamente o canal do teto por se infiltrar nas fissuras do canal e da cisterna do teto, mantendo-o fechado por todo o período seco (O'ROURKE, 2005). O selante é uma substância insolúvel em leite, não tem propriedades antimicrobianas e não oferece riscos a segurança alimentar (BHUTTO et al., 2011).

A correta identificação das espécies bacterianas que causam a mastite bovina é de importância não apenas no aspecto clínico, mas também no biotecnológico, epidemiológicos e em estudos ambientais (REIS et al., 2003). O diagnóstico da mastite pode ser realizado a partir de testes individuais ou por meio de testes do leite do tanque, quando a finalidade é verificar o nível da doença no rebanho. Entre os testes individuais para detecção da mastite clínica tem-se o exame das características físicas do leite (RADOSTITS et al., 2002). Este método auxilia na visualização do aspecto do leite, por meio da utilização da caneca de fundo preto nos primeiros jatos de leite antes da ordenha (SANTOS; FONSECA, 2007). Este teste além de permitir a detecção de anormalidades no leite como grumos, secreção purulenta e sangue, auxilia também no estímulo da descida do leite e diminui a contagem de bactérias no leite após a ordenha uma vez que a maior parte delas está presente nos primeiros jatos (RIBEIRO et al., 2003).

Quando se pretende diagnosticar a mastite subclínica, é necessária a utilização de exames complementares baseados no conteúdo celular do leite. O método mais simples, conhecido como *California Mastitis Test* – CMT. É um teste prático, barato, pode ser realizado ao lado dos animais e fornece resultados imediatos para o diagnóstico da mastite subclínica. Seu princípio baseia-se na contagem de células somáticas no leite. O resultado do teste é avaliado em função do grau de gelatinização ou viscosidade da mistura de partes iguais de leite e reagente (DIAS, 2007). Outra alternativa para avaliação da mastite

subclínica é a contagem de células somáticas (CCS), que pode ser realizada por método direto com o uso de microscópio ou contadores celulares eletrônicos (SILVA, 2003).

Segundo Santos e Fonseca (2007), o leite de um quarto não infectado apresenta CCS menor que 100.000 cél/mL, enquanto a CCS de um quarto infectado é geralmente superior a 200.000 cél/mL, o que indica a ocorrência de mastite subclínica ou que o quarto está se recuperando da infecção. Deve-se lembrar que não só a mastite causa aumento de células somáticas no leite, mas fatores como época do ano, raça, estágio de lactação, número de lactações, estresse causado por deficiências no manejo, problemas nutricionais e doenças intercorrentes também podem causar este aumento (BROOM; FRASER, 2010).

O isolamento microbiológico do patógeno em amostra de leite é considerado o método diagnóstico padrão para a mastite, pois ao identificar o agente causador da mastite há mais sucesso na prescrição do tratamento ou na indicação de descarte. A coleta e cultura de amostras de leite provenientes de vacas acometidas de mastite é a melhor maneira para se determinar quais microrganismos estão causando a doença em determinado animal ou no rebanho (SANTOS; FONSECA, 2007).

CONCLUSÃO

O período seco reflete uma necessidade fisiológica da vaca leiteira e apresenta relação direta com a saúde da glândula mamária, produção de leite e prevenção de doenças em geral. Técnicas adequadas de secagem, somadas a um ambiente limpo e confortável à vaca seca, são procedimentos de manejo indispensáveis para o combate e prevenção da mastite. A aplicação de medidas preventivas contra a mastite bovina no período seco representa uma prática imprescindível no controle e prevenção desta enfermidade em rebanhos leiteiros, visto a importância dos prejuízos que as infecções intramamárias acarretam a atividade leiteira.

REFERÊNCIAS

- BANSAL, B. K.; DHALIWAL, P. S.; BAJWA, N. S.; RANDHAWA, S. S. Role of selective dry cow therapy in prevention of mastitis in dairy herds with high disease prevalence. In: _____. Mastitis dairy production: current knowledge and future solutions. Wageningen Pers: Maastricht, p.697-702, 2015.
- BARKEMA, H. W.; SCHUKKEN, Y. H.; ZADOKS, R. N. Invited review: The role of cow, pathogen, and treatment regimen in the therapeutic success of bovine *Staphylococcus aureus* mastitis. *Journal of Dairy Science*, n.89, p.1877-1895, 2006.
- BATISTA, C. F.; BLAGITZ, M. G.; AZEDO, M. R.; STRICAGNOLO, C. R.; DELLA LIBERA, A. M. M. P. Efeito de medicamentos indicados para tratamento de mastite bovina no período seco sobre os índices de fagocitose. *Ciência Animal Brasileira*, v.10, p.574-580, 2009.
- BELOTI, V.; MÁXIMO, R. A.; ARAÚJO, J. P. A.; MARTINS, V. S.; SHECAIRA, C. L.; YAMADA, A. K.; TAMANINI, R.; DIEKMANN, M.; SILVA, R. S. Qualidade

microbiológica e contagem de células somáticas do leite de pequenos produtores da região de Ivaiporã/PR. *IV Congresso Brasileiro de qualidade do leite, 2010*. Florianópolis. Anais... Florianópolis, 2010.

BENESI, A. Q.; HARTMAN, M.; AZEDO, M. R.; BATISTA, C. F.; BLAGITZ, M. G.; BENESI, F. J.; DELLA LIBERA, A. M. M. P. Efeito de medicamentos indicados para a prevenção da mastite bovina no período seco sobre a função fagocítica *in vitro* de leucócitos do leite de caprinos. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.30, p.385-388, 2010.

BHUTTO, A. L., MURRAY, R. D., WOLDEHIWET, Z.; The effect of dry cow therapy and internal teat-sealant on intra-mammary infections during subsequent lactation. *Research in Veterinary Science*, p.316-320, 2011.

BIRGEL, D. B.; BIRGEL JUNIOR, E. H.; POGLIANI, F. C.; RAIMONDO, R. F. S.; BIRGEL, E. H.; ARAÚJO, W. P. Processo de secagem da glândula mamária de bovinos da raça holandesa: Avaliação das características microbiológicas da secreção láctea durante o período seco. *Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo*, v.76, n.4, p.517-522, out./dez., 2009.

BRADLEY, A. J.; BREEN, J. E.; PAYNE, B.; WILLIAMS, P.; GREEN, M.J. The use of a cephalonium containing dry cow therapy and an internal teat sealant both alone and in combination. *Journal of Dairy Science*, v.93, p.1566-1577, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Assessoria de Gestão Estratégica. Valor Bruto da Produção. 2014.

BROOM, D. M.; FRASER, A. F. *Comportamento e bem-estar de animais domésticos*. 4.ed. São Paulo: Manole, p.438, 2010.

CANI, P. C; FRANGILO. R. F. *Como produzir leite de qualidade. Vitória, ES: ACPLES/Seag- ES*, p.36, 2008.

CARVALHO, G. L. O.; SILVA, J. A.; OLIVEIRA, E. F.; LOPES JÚNIOR, J. E. F.; FARIA, C. G., VICENTINI N. M.; SOUZA G. N. Avaliação dos componentes do leite e contagem de células somáticas de rebanhos bovinos localizados na microrregião de Ji-Paraná, Rondônia. In: *Congresso brasileiro de qualidade do leite, 2010*. Florianópolis. Anais... Florianópolis, SC, 2010.

CASSOL, D. M. S.; SANDOVAL, G. A. F.; PERICOLE, J. J.; GIL, P. C. N.; MARSON, F. A. Introdução agentes da mastite diagnóstico e tratamento. *A Hora Veterinária*, São Paulo, a.29, n.175, maio/jun. 2010.

COLDEBELLA, A.; MACHADO, P. F.; CLARICE, G. B.; DEMETRIO, C. G. B.; RIBEIRO JUNIOR, P. J.; MEYER, P. M.; CORASSIN, C. H.; LAERTE, D.; CASSOLI, L. D. Contagem de células somáticas e produção de leite em vacas holandesas confinadas. *Revista Brasileira de Zootecnia*. Viçosa, MG, v.33, n.3, p.623-234, 2004.

COSTA, E. O. Importância da mastite na produção leiteira do país. *Revista da Educação Continuada do CRMV-SP*, São Paulo, v.1, p.3-7, 1998.

COSTA, E. O. Uso de antimicrobianos na mastite. In: SPINOSA, H. S.; GORNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. *Farmacologia aplicada à medicina veterinária*. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.501-515, 2006.

CRISPIE, F; FLYNN, J; ROSS, R.P; HILL, C; MEANEY, W. J. Dry cow therapy with a non-antibiotic intramammary teat seal: A review. *Irish Veterinary Journal*, v.57, n.7, p.412-418, 2004.

CULLOR, J. S.; TYLER, J. W.; SMITH, B. P. Distúrbios da glândula mamária. In: _____. *Tratado de Medicina Interna dos Grandes Animais*. São Paulo, v.2, p.1041-1060, 1994.

DELLA LIBERA, A. M. M. P.; SOUZA, F. N.; BLAGITZ, M. G.; BATISTA, C. F. Avaliação de indicadores inflamatórios no diagnóstico da mastite bovina. *Arquivos do Instituto Biológico*, v.78, n.2, p.297-300, 2011.

DIAS, R. V. C. Principais métodos de diagnóstico e controle da mastite bovina. *Acta Veterinária Brasileira*, Mossoró, v.1, n.1, p.3-27, 2007.

DINGWELL, R. T.; KELTON, D. F.; LESLIE, K. E. Management of dry cow in control of peripartum disease and mastitis. *The Veterinary Clinics Food Animal Practice*, v.19, p.235-265, 2003.

DRACKLEY, J.K. Biology of dairy cows during the transition period: the final frontier? *Journal of Dairy Science*, v.82, p.2259-2273, 1999.

EMEA – The European Agency for the Evaluation of Medical Products. *Veterinary Medicines Evaluation Unit Bismuth Subnitrate* (Extension to intramammary administration). Summary Report (2). Oct. 1999.

ERSKINE, R. J.; WAGNER, S.; De GRAVES, F. J. Mastitis therapy and pharmacology. *The Veterinary Clinics Food Animal– Food Animal Practice*. v.19, n.1, p.109-138, 2003.

ESTEVEZ, E. G.; CARVALHO, E. C.; COELHO, F. S. Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite. Resultados analíticos. In: *IV Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite*, Florianópolis, 2010.

FOLEY, R. C.; BATH, D. L.; DICKINSON, F. N.; TUCKER, H.A. Dairy Cattle: principles, practices, problems, profits. *Philadelphia: Lea e Febiger*, p.693, 1972.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. *Qualidade do leite e controle de mastite*. São Paulo: Lemos Editorial, p.175, 2000.

GREEN, M. J.; GREEN, L. E.; MEDLEY, G. F.; SCHUKKEN, Y. H.; BRADLEY, A. J. Influence of dry period bacterial intramammary infection on clinical mastitis in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. v.85, p.2589-2599, 2002.

GRUMMER, R. R. Impact of changes organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. *Journal of Animal Science*, v.73, p.2820-2833, 1995.

HARMON, R.J. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. *Journal of Dairy Science*, v.77, n.7, p.2103-2113, 1994.

HASSAN, Z.; DANIEL, R. C. W.; O'BOYLE, D. O.; FROST, A. J. Effects of dry cow intramammary therapy on quarter infections in the dry period. *Vet. Rec*, v.145, p.634-639. 1999.

HEAD, H. H.; GULAY, M. S. Recentes avanços na nutrição de vacas no período de transição. In: *Simpósio Internacional de Bovinocultura de Leite: novos conceitos em nutrição*, 2001, Lavras. Anais... Lavras, 2001.

HUIJPS, K.; LAM, T. J. G. M.; HOGVEEN, H. Costs of mastitis: facts and perception. *Journal of Dairy Research*, v.75, p.113-120, 2008.

HURLEY, W. L. Symposium: Mammary gland function during involution and the declining phase of lactation. *Journal of Dairy Science*, v.72, p.1637- 1646, 1989.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Pesquisa Pecuária Municipal, 2013.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Agropecuário*, 2006.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: *tabulações especiais do Censo Agropecuário 2006*. Rio de Janeiro, RJ, 2011.

JAVORSKI, R. C.; LUZ, A. G. Mastite Importância e Diagnóstico através de cultura e antibiograma do leite. 39f. Monografia (Especialização em Produção de Leite) – *Faculdade de Ciências Biológicas e de Saúde, Universidade Tuiuti do Paraná*, Cascavel, 2011.

JORGE, M. A.; ANDRIGHETTO, C.; STRAZZA, B. R. M.; CORREA, C. R.; KASBURGO, G. D; PICCININ, A.; DOMINGUES, V. F. P. C. Correlação entre o *California Mastitis Test* (CMT) e a Contagem de Células Somáticas (CCS) do Leite de Búfalas Murrah. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.6, p.2039-2045, 2005.

LAGO, P. A.; COSTA, D. P. A.; PIRES, V. A.; SUSIN, I.; FARIAS, P. V. Parâmetros metabólicos em vacas leiteiras durante o período de transição pós-parto. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v.11, n.1/2, p.98-103, jan./ago. 2004.

LESLIE, K. E. New concepts on Bovine Mastitis Control. In: *World Buiatrics Congress 23*, Québec, Canadá, 2004.

MACHADO, P. F.; PEREIRA, A. R.; SARRÍES, G. A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. *Revista Brasileira Zootecnia*, v.29, n.6, p.1883-1886, 2000.

MARQUES, D.C. *Criação de bovinos*. Belo Horizonte: CVP Consultoria Veterinária e Publicações, 7.ed., p.586, 2003.

MENDES, G. C.; SAKAMOTO, M. S.; SILVA, A. B. J.; JÁCOME, M. G. C.; LEITE, I. A. Análises físico-químicas e pesquisa de fraude no leite informal comercializado no município de Mossoró, RN. *Ciência Animal Brasileira*. Goiânia, v.11, n.2, p.349-356, abr./jun. 2010.

MOTA, M. F.; NETO A. P.; SANTOS, G. T.; FONSECA, J. F.; CIFFONI. E. M. G. Período de transição na vaca leiteira. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR*, Umuarama, v.9, n.1, p.77-81, jan./jun., 2006.

NICKERSON, S.C. Bovine mammary gland: Structure and function; relationship to milk production and immunity to mastitis. *Agri-Pratice*, v.15, n.6, p.8-18, 1994.

O'ROURKE, D. Assessment of cows for use of a non antimicrobial dry cow product. *Journal of Applied Microbiology*, v.98, p.1256-1260, 2005.

OLIVER, S. P.; SORDILLO, L. M. Udder health in the periparturient period. *Journal of Dairy Science*, v.71, n.9, p.2584-2606, 1988.

PAAPE, M. J.; BANNERMAN, D. D.; ZHAO, X.; LEE, J.-L. The bovine neutrophil: Structure and function. *Veterinary Research*, v.34, p.597-627, 2003.

PANETTA, J. C. Clandestinidade ameaça cadeia produtiva de alimentos. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v.14, p.3, 2000.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCUFF, K. W. *Clínica veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos*. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

REIS, S. R.; SILVA, N.; BRESCIA, M. V. Antibioticoterapia para controle da mastite subclínica de vacas em lactação. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.55, n.6, p.651-658, 2003.

RIBEIRO, M. E. R.; PETRINE, L. A.; AITA, M. F.; BALBINOTTI, M.; STUMPF, JR. W.; GOMES, J. F.; SCHRAMM R. C.; MARTINS, P. R.; BARBOSA R. S. Relação

entre mastite clínica, subclínica infecciosa e não infecciosa em unidades de produção leiteiras na região sul do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Agrociência*, v.9, n.3, p.287-290, jul./set. 2003.

SANTOS, M. V. Efeitos da mastite sobre a qualidade do leite e dos derivados lácteos. In: *Congresso Panamericano de Qualidade do Leite e Controle de Mastite*, Ribeirão Preto. Anais... Ribeirão Preto: Instituto Fernando Costa, p.179-188, 2002.

SANTOS, M. V. Importância do período seco no controle da mastite. In: INTERLEITE Simpósio Internacional de Produção Intensiva de Leite, n.6, 2003. Piracicaba, SP. Anais... São Paulo: Piracicaba, v.1, p.136-148, 2003.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. *Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite*. Barueri: Manole, p.314, 2007.

SHEPARD, R. W.; BURMAN, S.; MARCUN, P. A comparative field trial of cephalonium and cloxacillin for dry cow therapy for mastitis in Australian dairy cows. *Australian Veterinary Journal*, v.82, n.10 p.624- 629, 2004.

SILVA, N. Doença da glândula mamária. In: MARQUES, D. C. *Criação de bovinos*. Belo Horizonte: CVP Consultoria Veterinária e Publicações, 7.ed., p.435-451, 2003.

SMITH, K. L.; HOGAN, J. S. Environmental mastitis. In: ANDERSON, K. L. *Update on Bovine Mastitis. The Veterinary Clinics of North America – Food Animal Practice*. v.9, n.3, p.489-497, 1993.

SMITH, K. L.; TODHUNTER, D. A. The physiology of mammary glands during the dry period and the relationship to infection. In: _____. *ANNUAL MEETING OF NATIONAL MASTITIS COUNCIL*, 21, 1982, Louisville, Proceedings. Kentucky: N.M.C., p.87-100, 1982.

SORDILLO, L. M.; SHAFER-WEAVER, K.; DEROSA, D. Immunobiology of the mammary gland. *Journal of Dairy Science*, v.80, n.8, p.1851-1865, 1997.

SORDILLO, L. M.; STREICHER, K. L. Mammary gland immunity and mastitis susceptibility. *Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia*, v.7, n.2, p.135-146, 2002.

VAZ, A. K., PATERNO, M. R.; MARCA, A. Avaliação de uma vacina estafilocócica como auxílio à antibioticoterapia de mastite subclínica durante o período de lactação. *A Hora Veterinária*, Porto Alegre, n.124. p.68-70, nov. 2001.

WALCHER, U. *Mastite bovina revisão de literatura*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Faculdade de Medicina Veterinária – Porto Alegre, 2011. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/72423>>. Acesso em 17 mar. 2015.

ZOCAL, R.; CARNEIRO, A. V.; JUNQUEIRA, R. ZAMAGNO, M. A nova pecuária leiteira brasileira. In: *III Congresso Brasileiro de Qualidade de Leite*. Recife: CCS Gráfica e Editora, v.1, p.85-95, 2008.