

MANEJO DURANTE O PERÍODO SECO VISANDO À MELHORIA DA QUALIDADE DO LEITE

*Pâmela Ruegg, DVM, MPVM
University of WI, Madison, EUA*

INTRODUÇÃO

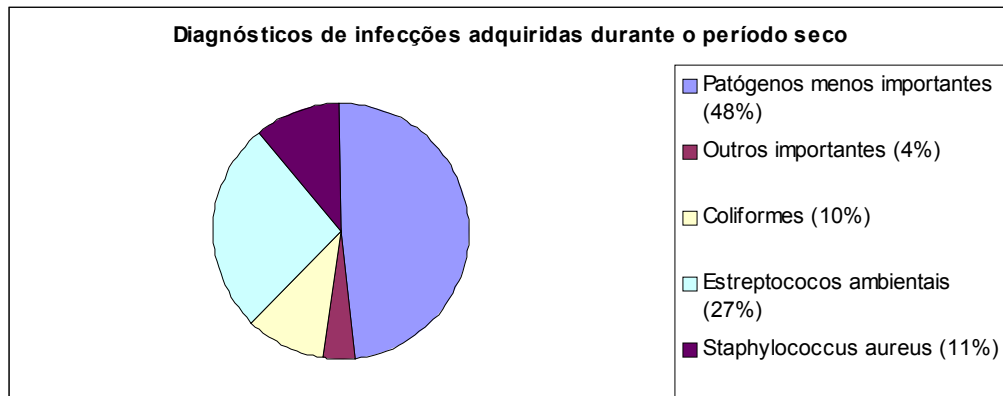
A qualidade do leite é definida com base na contagem das células somáticas (CCS) e de bactérias no leite do tanque. Desde 1986, o setor da pecuária de leite vem conseguindo se adaptar a diminuições gradativas dos limites máximos das CCS e de bactérias estabelecidos por legislação. O segmento leiteiro reagiu, adotando métodos de controle da mastite contagiosa, sendo que a prevalência dessa doença causada por: *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae* vem caindo continuamente (MAKOVEC and RUEGG, 2002; PHILPOT, 2002). Mesmo que a taxa venha caindo, a mastite contagiosa continua sendo a enfermidade mais comum e dispendiosa no gado leiteiro, devido ao aumento das infecções por patógenos ambientais. No mundo todo se reconhece a importância do período seco para o controle da mastite contagiosa e a ambiental e a produção de leite de alta qualidade.

PATÓGENOS DA MASTITIE E PERÍODO SECO

Há mais de meio século se reconhece a importância do período seco no controle de mastite contagiosa (NEAVE *et al.*, 1950). Muitas infecções dessa doença (especialmente as causadas pelo *Staphylococcus Aureus* e *Streptococcus agalactiae*) são subclínicas e o uso da terapia da vaca seca é um método comprovado e rentável para eliminá-las. Já a importância do período seco no controle da mastite ambiental foi reconhecido há menos tempo. Entre os principais patógenos ambientais se incluem as bactérias Gram-negativas, como a *E.coli* e *Klebsiella spp.*, e as Gram-positivas, como o *Streptococcus dysgalactiae* e o *Streptococcus uberis*. Em um estudo, as vacas em que foram isolados patógenos ambientais das amostras na secagem apresentam 4,5 vezes mais chance de terem um caso clínico de mastite ambiental na lactação seguinte do que as que secaram sem infecção (BRADLEY and GREEN, 1999). Nesse estudo, a maioria (65%) dos casos clínicos de mastite ambiental ocorridos na lactação seguinte foi causada por infecções adquiridas durante o período seco anterior.

Inúmeros patógenos são capazes de infectar o úbere durante o período seco. Um estudo recente avaliou o desenvolvimento de novas infecções intramamárias nessa época (DINGWELL, *et al.*, 2002). De modo geral, 16,7% dos quartos desenvolveram infecções intramamárias durante o período seco. Após o parto, foram isolados vários patógenos de mastite dos quartos de vacas que não tinham infecção no momento da secagem. (Fig. 1)

Fig. 1 Diagnóstico de infecções adquiridas durante o período seco (DINGWELL *et al.*,2002)



FATORES DE RISCOS DE INFECÇÕES DE MASTITE DURANTE O PERÍODO SECO

O manejo do período seco é considerado um elemento crucial nos programas de saúde do úbere. Foi estimado que pelo menos 8-12% dos quartos não submetidos a terapia da vaca seca tornar-se-ão infectados no período seco (EBERHART, 1986). A maioria dessas infecções só ficará evidente na lactação seguinte. A importância do período seco e do início da lactação fica ainda mais evidente, quando se comparam os valores das CCS do último teste antes da secagem com o primeiro pico na lactação seguinte (COOK *et al.*, 2002). Nesse estudo, aproximadamente 22% das vacas multíparas que apresentaram CCS < 200.000 células/ml no último teste do DHI (*Dairy Herd Improvement*) desenvolveram mastite subclínica até o primeiro teste na lactação seguinte.

Em dezembro de 2003, 48% de 1.742 vacas multíparas de 8 rebanhos leiteiros no estado de Wisconsin (EUA) apresentaram valores de CCS indicativos de mastite subclínica (≤ 200.000 células/ml) no último teste de lactação anterior (RUEGG, 2004 dados inéditos). Todos rebanhos eram regularmente submetidos à terapia intramamária da vaca seca. Os valores da CCS no último teste antes da secagem foram comparados aos do primeiro teste na lactação seguinte, onde 37% das vacas não apresentam infecção em nenhum dos testes, 21% apresentaram infecção em ambos os testes, 27% apresentaram infecção apenas no último teste da lactação anterior e 15% haviam secado sem infecção, mas desenvolveram novas até o primeiro teste. As vacas que secaram com valores altos de CCS apresentaram maior probabilidade de mastite subclínica na lactação seguinte. A cada aumento de 100.000 células na CCS no último teste duplica a probabilidade de mastite subclínica na lactação seguinte ($P < 0,001$). A mastite subclínica no início da lactação teve um efeito drástico na produção de leite. As médias dos escores lineares na lactação foram maiores e a produção de leite caiu nas vacas cujas CCS foram >200.000 células/ml em ambos os testes (Quadro 1).

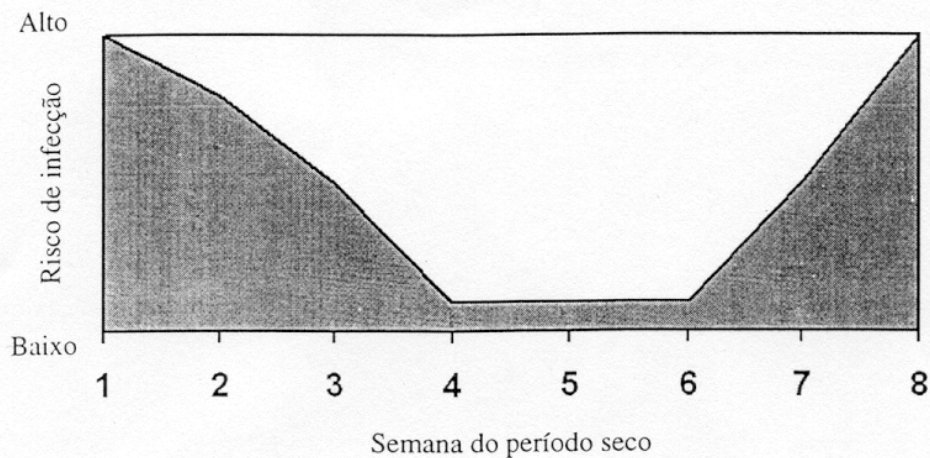
Quadro 1. Efeito da mastite subclínica na secagem e no início da lactação sobre a produção e o escore linear em vacas de 8 rebanhos leiteiros nos estado de Wisconsin (EUA) (RUEGG, 2004, inédito).

Status no último teste de lactação anterior	Status no primeiro teste na lactação atual	Nº	Escore linear médio na lactação seguinte	Equivalente adulto para a produção de leite aos 305 dias
CCS<200.000	CCS<200.000	628	2,4 ^a	10.096 kg ^a
CCS≥200.000	CCS≥200.000	359	5,6 ^b	8.952 kg ^b
CCS≥200.000	CCS<200.000	469	2,9 ^c	9.866 kg ^a
CCS<200.000	CCS≤200.000	270	4,8 ^d	9.820 kg ^a

^{a,b,c,d} Valores na mesma coluna com letras sobre escritas distintas são significativamente diferentes, $P<0,05$

O risco de desenvolver mastite não é uniformemente distribuído durante todo o período seco. O início e o final são as épocas de alto risco para o desenvolvimento de infecções intramamárias (Fig. 2). Nas primeiras semanas do período seco, o úbere fica muitas vezes mais susceptível a infecção do que durante a lactação anterior.

Figura 2: Risco de mastite



Vários fatores contribuem para o aumento da susceptibilidade a infecção no início e no final do período seco. A mastite se desenvolve, quando a exposição dos patógenos causadores dessa doença supera o sistema imune do úbere. A não adoção de práticas de ordenha [tais como o *forestrstripping* (descarte dos primeiros jatos de leite na ordenha) e o *pré-dipping* (desinfecção dos tetos pré-ordenha)] permitem maior crescimento e exposição a bactérias na pele e no canal do teto. Esse canal fica mais curto após o fim da ordenha e o desenvolvimento de uma barreira física contra infecção (o tampão de queratina no canal) não é imediato. O desenvolvimento dessa camada de queratina é uma defesa intramamária importante. Dados coletados tanto na Nova Zelândia como na América do Norte demonstraram que essa camada ainda não havia se formado em 40%, 30% e 24% das vacas secas até 2,4 e 6 semanas após a secagem, respectivamente

(WILLIAMSON, J.H., *et al.*, 2003). O desenvolvimento da camada de queratina está estreitamente relacionado com o nível de produção na secagem. Os tetos ainda estavam abertos 6 semanas após a secagem em metade das vacas que produziram mais de 21 kg de leite no dia anterior à data da secagem (DINGWELL *et al.*, 2003).

O manejo das vacas secas tornam-se ainda mais importantes à medida que vão envelhecendo (DINGWELL *et al.*, 2002). A taxa de desenvolvimento de novas infecções intramamárias no período seco foi de 11,9% (lactação 1), 20,9% (lactação 2) e 18,9% (lactação 3+) (DINGWELL *et al.*, 2002). Em dezembro de 2003, em 8 rebanhos leiteiros no estado de Wisconsin (EUA), o percentual de vacas com valores de $CCS \geq 200.000$ células/ml no primeiro teste foi de 24% (1º & 2º lactação; n = 1625), 34% (3º & 4º lactação; n = 871) e 48% ($\geq 5^\circ$ lactação; n = 278) (RUEGG, dados inéditos). Entre os prováveis motivos para a maior susceptibilidade à mastite com a idade se incluem: prévia exposição ou infecção com patógenos de mastite ou menor desobstrução do esfíncter dos tetos.

Em geral, as vacas secas são alojadas em instalações de nível abaixo do considerado satisfatório, sendo que inúmeros fatores de risco de infecção têm relação com as condições de manejo. Em um estudo realizado em 201 fazendas de gado leiteiro nos Países Baixos, foram identificados vários fatores de risco de mastite subclínica (Quadro 2, BARKEMA, *et al.*, 1998).

Quadro 2. Práticas em rebanhos com CCS baixas, médias e altas (BARKEMA, *et al.*, 1998).

Rebanhos	CCS no Tanque nos (células/ml x 1000)		
	< 150	151 - 250	> 250
Úbere da vaca seca abaixo do jarrete	9,5%	13,5%	15,1%
Uso da terapia da vaca seca – todas as vacas	93,2%	79,5%	76,4%
Verificação diária da ocorrência de mastite nas vacas secas	75,3%	57,5%	45,5%
Palha do piquete de parição retirada após o parto	83,6%	65,8%	56,4%
Cobertura de >30% do úbere com dejetos	0,5%	2,0%	2,2%

A limpeza do úbere é um fator de risco importante no caso de mastite tanto em vacas secas como em lactação. Quando os tetos e o úbere ficam úmidos e sujos, grande quantidade de bactérias têm a oportunidade de infectá-lo. A exposição à umidade, lama e dejetos nas áreas de alojamento das vacas pode influenciar o índice de mastite subclínica e clínica tanto em vacas secas como em lactação. Os escores de higiene do úbere (EHU) podem ser obtidos de forma fácil e eficiente, utilizando-se um sistema visual de pontuação (Fig. 3).

Figura 3. Esquema de higiene do úbere

ESQUEMA DE ESCORE DE HIGIENE DO ÚBERE

Classifique a higiene do úbere numa escala de 1 a 4, utilizando os critérios abaixo. Marque os quadrados no quadro abaixo das figuras. Conte o número de quadrados marcados abaixo de cada figura.

ESCORE 1 Sem sujeira	ESCORE 2 Levemente sujo 2 –10% da área da superfície	ESCORE 3 Moderadamente coberto com sujeira. 10 a 30% ad área ad superfície.	ESCORE 4 Coberto com sujeira > 30% ad área ad superfície
-------------------------	--	---	---

1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	6	7	8	9	10	6	7	8	9	10	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	11	12	13	14	15	11	12	13	14	15	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	16	17	18	19	20	16	17	18	19	20	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	21	22	23	24	25	21	22	23	24	25	21	22	23	24	25

Total do número de escores do úbere: _____

Número de úberes com escore 1: _____

Número de úberes com escore 2: _____

Número de úberes com escore 3: _____

Número de úberes com escore 4: _____

Percentual de úberes com escore entre 3 e 4: _____

Úberes co escore 3 e 4 apresentam maior risco de mastite quando comparados com os úberes de escore 1 e 2.

Fonte: Copyrigh 2002 © Pamela L. Ruegg, all rights reserved. Chart developed with input from Dan Schreiner and Mike Maroney

Esse sistema foi usado para classificar 1.250 vacas leiteiras em lactação alojadas em *freestalls* em 8 fazendas de gado de leite no estado de Wisconsin (SCHREINER and RUEGG, 2003). As vacas foram classificadas como “limpas” (EHU 1 ou 2) ou “sujas” (EHU 3 ou 4). Cerca de 20% das vacas receberam escores de “sujas”. As contagens das células somáticas e o índice de infecção intramamária foram ambos maiores nas vacas

classificadas como “suja”. Todas as vacas com EHU ≥ 3 apresentaram maior risco de mastite. Quando se utiliza essa escala, $< 15\%$ das vacas apresentaram EHU 3 ou 4.

TRATAMENTO DURANTE O PERÍODO SECO

O uso da terapia da vaca seca (TVC) com antibiótico de longa ação é comum em todo o mundo, sendo seu uso estimado em 75-99% dos pecuaristas (DINGWELL *et al.*, 2003). A TVC de todos os quartos é largamente adotada no estado americano de Wisconsin. Num resumo recente sobre prática de manejos nas fazendas desse estado americano ($n = 140$), que participam de programas de melhoria da qualidade, a TVC era utilizada em todos os quartos (92%) ou de forma seletiva (6%) em quase todas as fazendas (RODRIGUES and RUEGG, 2004, inédito). Foi demonstrado que a terapia da vaca seca elimina até 80% das infecções existentes na secagem e previne contra até 80% de novas infecções durante o período seco. O uso de antibióticos no tratamento de todos os quartos de todas as vacas vem sendo questionado nos últimos anos, por causa de preocupações com o desenvolvimento de bactérias resistentes a essas drogas. Não há indícios de que o uso da terapia da vaca seca contribui para o desenvolvimento de resistência a antibióticos, sendo que se tem observado menor resistência a alguns deles (ERSKINE *et al.*, 2001, MAKOVEC and RUEGG, 2003). Contudo há fortes indícios de que as vacas não submetidas à essa terapia desenvolvem mais infecções intramamárias, mesmo quando não apresentam infecção antes da secagem (Quadro 3).

Quadro 3. Taxa de infecção com o uso ou não da terapia da vaca seca (BERRY and HILLERTON, 2000)

	Sem tratamento para vacas secas	Tratamento das vacas secas com cefalosporina
Mastite clínica no período seco	12 de 134 vacas (8,96%)	0 de 117 vacas (0,0%)
Nova infecção no parto	42 de 122 vacas (34,4%)	12 de 117 vacas (10,3%)

Embora a TVC continue sendo uma prática eficaz, as taxas de cura de mastite crônica causadas por *Staphylococcus aureus* ainda são relativamente baixas, sendo que os pecuaristas geralmente experimentam outros tratamentos, tais como o uso de cânulas intramamárias ou antibióticos sistêmicos. Vários estudos avaliaram o uso de tratamentos associados à TVC. Um deles comparou a utilização de um único tratamento para vaca seca à base de cloxacilina benzatina com o uso de 3 aplicações (secagem, 7 e 14 dias pós-secagem) do mesmo produto (CUMMIS and McCASKEY, 1987). Não foi observado nenhum efeito significativo com o uso de vários tratamentos para vaca seca na taxa de novas infecções intramamárias nem no índice de cura das existentes.

Pelo menos dois estudos analisaram o uso de antibiótico sistêmico em vacas com infecção crônica de *Staphylococcus aureus*. Um deles comparou a utilização da terapia intramamária para vaca seca (300 mg de cefapirina benzatina) com o mesmo produto mais 11 mg/kg de oxitetraciclina administrada diariamente pela via intramuscular no dia 7, 8, 9 e 10 após a secagem (ERSKINE *et al.*, 1994). O índice de cura no dia 60 pós-parto não foi significativamente diferente (21,2% e 22,5%) entre os grupos, mas se tratava as

vacas mais velhas que tinham infecções crônicas de longa data. Um estudo mais recente comparou o uso intramamário da cefapirina benzatina com duas injeções subcutâneas de tilmicosina (5 mg / kg na secagem e 4 dias mais tarde). A taxa de cura com o tratamento intramamário com cefapirina foi bem mais alta (78%) do que com tilmicosina pela via subcutânea (9%) (NICKERSON *et al.*, 1999). Atualmente, a grande maioria dos estudos não endossa o uso de outras terapias na secagem.

Em geral, propõe-se o uso da terapia intramamária para vaca seca de forma seletiva, quando a prevalência de mastite contagiosa é baixa em um determinado rebanho leiteiro e existe uma preocupação com o desenvolvimento de resistência aos antibióticos. Foram registrados diferentes resultados com o uso da terapia seletiva para vaca seca (OSTERAS, and SANDVIK, 1996). A ausência de um teste confiável para identificar os quartos infectados é um grande obstáculo à implementação e obtenção de bons resultados com esse programa. Em um estudo, foram utilizadas amostragem intensiva e diversos limites para o teste de CMT¹ para identificar os quartos infectados com patógenos da mastite (RUEGG and SEIKITO, 2003). Nesse estudo, a capacidade de recuperar os principais patógenos causadores de mastite ou os menos importantes foi baixa, quando se utilizou o teste de CMT ou o limite de CCS de 200.000 células/ml para prever possíveis infecções (Quadro 4). Até haver um método preciso e de baixo custo para identificação das infecções subclínicas, é provável que o uso da terapia seletiva para vaca seca se restrinja a rebanhos com alto nível de tolerância a riscos.

Quadro 4. Capacidade de teste de CMT indentificar quartos infectados (RUEGG & SEKITO, 2003).

Patógenos	Limite	% de quartos infectados não identificados no teste de CMT	% de quartos não infectados que reagiram no teste de CMT	Razão de chance ^a
Principais ^b	Traço +	30%	32%	5,0
	Um +	50%	11%	8,4
	Dois+	55%	4%	21,1
Menos importantes ^c	Traço +	58%	32%	1,6
	Um +	85%	11%	1,5
	Dois+	93%	4%	1,9

^a probabilidade de isolar um patógeno em comparação a amostras com resultado negativo no teste de CMT;

^b *Staphylococcus aureus*, estreptococos ambientais, coliformes;

^c *Staphylococcus coagulase negativo*, *Corynebacterium* spp.

TRATAMENTO APÓS O PARTO

O desenvolvimento de infecções intramamárias no período seco levou a elaboração de outras estratégias de tratamento. Nos últimos tempos vem sendo sugerido o tratamento intramamário das infecções subclínicas presentes no parto.

¹ CMT – da sigla original em inglês *California Mastitis Test*: teste de CMT ou teste da bandejinha, utilizado para confirmar casos de mastite subclínica. O ordenhador retira um jato de leite de cada teto (2 ml) em cada um dos potinhos da bandeja graduada e acrescenta o reagente (2 ml). Se o leite permanecer fluido, é sinal de que a vaca está sadia. Se ficar gelatinoso, o resultado é positivo para mastite subclínica.

A hipótese por trás disso é que a identificação precoce e o tratamento eficaz reduzem a duração das infecções de mastite subclínica, diminuem as crises de mastite clínica, sendo economicamente benéficos para os pecuaristas. Um estudo utilizou o teste de CMT na 2^o ou 3^o ordenha após o parto para triar os quartos; o resultado do CMT foi lido como positivo (\geq traço) ou negativo (Rosenberg, *et al.*, 2003). Dos 184 quartos triados, 63,6% apresentaram resultado positivo no teste de CMT. Os quartos com resultado positivo (n = 120) foram aleatoriamente distribuídos para receber cefapirina sódica (Cefa-Lak[®]) em duas ordenhas; os quartos de controle não foram tratados. A análise microbiológica foi feita ao parto e nos dias 14 e 28. Das amostras coletadas ao parto, quase metade dos quartos com resultado positivo no teste de CMT apresentou resultado bacteriológico negativo. Entre os patógenos isolados se incluíam: estafilococos coagulase negativos (28%), estreptococos ambientais (7,5%), Gram-negativos (5%) e contaminantes (6,7%). Por volta do dia 28, o tratamento intramamário pareceu aumentar o percentual de amostras com resultado bacteriológico negativo (61% dos controles, contra 82% do grupo de tratamento) e reduzir as infecções com estreptococos coagulase negativos (23% do controle, contra 14% do grupo de tratamento).

Os bons resultados dos programas de tratamento no início da lactação dependem do uso de um método preciso para a identificação dos quartos infectados. Nas fazendas, o teste de CMT é o único método prático para diagnóstico da mastite subclínica no leite dos quartos. Há pouco tempo um estudo relatou o uso do teste de CMT Para identificar as infecções subclínicas em vacas recém paridas (SARGEANT, *et al.*, 2001). O teste de CMT foi feito em amostras de leite dos quartos diariamente, do parto até o dia 10 pós-parto, e os resultados foram comparados aos dos testes bacteriológicos de amostras coletadas no dia 1 e 3 pós-parto, nesse estudo foram comparadas as características dos limites de traço/1,2 e 3+ do teste de CMT. Um limite de traços no teste de CMT no dia 3 resultou na maior sensibilidade (66,7% dos quartos infectados foram identificados de forma precisa) e especificidade (54,8% dos quartos não infectados foram detectados de forma exata) para identificação dos principais patógenos. Mesmo com a maior sensibilidade, cerca de 30% dos quartos infectados não teriam sido identificados, quando se utilizou o teste de CMT para escolher os quartos para tratamento.

SELANTES INTERNOS E EXTERNOS DOS TETOS

Tantos os selantes internos como externos vêm sendo indicados como estratégias para impedir a entrada de bactérias ambientais nos tetos durante o início crítico do período seco. As pesquisas mostram alguns indícios que sugerem resultados considerados medianos na redução da ocorrência de novas infecções por patógenos ambientais com o uso de selantes externos à base de poliéster ou polimetano (TIMMS *et al.*, 1997). Um fator essencial para obter bons resultados com o uso desses selantes externos é a preparação correta dos tetos para favorecer sua aderência. O teto precisa primeiro ser limpo e tratado com um produto antibiótico intramamário para vaca seca devidamente registrado. Em seguida, esfrega-se um algodão com álcool no teto, deixando-o secar, e por fim, o selante é aplicado e a vaca estimulada a ficar em pé até que o produto esteja completamente seco. Mesmo quando se segue esse processo para a aplicação correta, a aderência dos selantes externos raramente passa dos 5 dias.

CONCLUSÃO

O período seco continua sendo uma época de alto risco para o desenvolvimento de infecções de mastite. As infecções adquiridas nessa época reduzem a produção de leite e aumentam a probabilidade das vacas desenvolverem mastite clínica na lactação seguinte. A classificação do úbere das vacas secas em escores de higiene deve ser monitorada, de forma que seja possível controlar a exposição aos patógenos causadores da mastite ambiental. O uso de antibióticos intramamários de longa ação continua a ser fundamental para a produção de leite de alta qualidade e a capacidade de escolher quartos para a terapia seletiva da vaca seca é limitada devido ao desempenho insatisfatório do teste de CMT ou dos limites de CCS como testes de triagem. O uso de selantes internos dos tetos associados a antibióticos para vaca seca pode reduzir ainda mais novas infecções durante o período seco.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARKEMA, H.W., Y.H. SCHUKKEN, T.J. G.M. LAM, M.L.BEOBOER, G.BENEDICTUS, and A. BRAND.1998. Management practices associated with low, médium and high somatic cell counts in bulk milk. *J Dairy Sci* 81:1917-1927

BERRY E.A., J.E. HILLERTON 2000. Dry cow treatment strategies. Pp 213-214 in Proc. 39th Ann. Mtg. Natl. Mastitis Council, Atlanta GA. Natl. Mastitis Counc., Inc., Madison, WI.

BERRY E.A., J.E. HILLERTON 2002. The effect an intramamary infections. *J Dairy Sci* 85:2512-2520.

BARDLEY, A.J., GREEN M.J., 1999. The potential impact of the dry period on environmental mastitis – a preliminary assessment of the UK field situation. *Proceeding of the 38th Ann. Meeting Natl. Mast Coun., Madison WI*, pp 106-114.

COOK, N.B., T.B BENNET, K.M. EMERY, and K.V NORDLUND. 2002. Monitoring nonlacting cow intramamary infection dynamics using DHI somatic cell count data. *J.Dairy Sci.*, 85:1119-1126.

CUMMINS D.A, and T.A.McCASKEY. 1987. Multiple infusions of cloxacillin for treatment of mastitis during the dry period. *J Dairy Sci* 70:2658-2665.

DINGWELL, R.T., D.F. KELTON, and K.E. LESLIE. 2003. Management of dry cow in control of peripartum disease and mastitis. *Vet Clin Food Anim* 19:235-265.

DINGWELL, R.T., T.F. DUFFIELD, K.E. LESLIE G.P. KEEFEET AL., 2002. The efficacy of intramamary Tilmicosin at drying-off, and other risk factors to the prevention of new intramamary infections during the dry period. *J Dairy Sci* 85:3250-3259.

EBERHART, R.J. 1986. Management of dry cows to reduce mastitis. *J Dairy Sci* 69:1721-1732

ERSKINE, R.J., BARTLETT, PC., CRAWSHAW, PC, GOMBAS, D.M., 1994. Efficacy of intramuscular oxytetracycline as a dry cow treatment for *Staphylococcus aureus* mastitis. J Dairy Sci 77:3347

ERSKINE, R.J., R. WALDER, C. BOLIN, *et al.* 2001. Trends in antibacterial susceptibility of mastitis pathogens during a seven-year period. J Dairy Sci 85:1111-1118.

GODDEN, S.P. RAPNICKI, S. STEWARD, A. JOHNSON, R. BEY, and R. FARNSWORTH. 2003. Test characteristics and comparison of methods used to detect subclinical mastitis. Proceedings of the 42nd Ann. Meeting Natl. Mast.Coun. Madison WI. 136-152.

MAKOVEC, J.A., and P.L. RUEGG. 2003. Antimicrobial resistance of bacteria isolated from dairy cow milk samples submitted for bacterial culture:8905 samples (1994-2001). J Am Vet Med Assoc 222:1582-1589.

MAKOVEC, J.A., and P.L. RUEGG. 2003.Characteristics of milk sample submitted for microbiological examination in Wisconsin from 1994 to 2001. J Dairy Sci 86:3466-3472

NEAVE, F.D., F.H. DODD, E. HENRIQUES. 1950. Udder infections in the dry period. J Dairy Res 17:37-49.

NICKERSON SC, W.E OWENS, L.K. FOX, *et al.*,1999. Comparison of Tilmicosin and Cephapirin as therapeutics for *Staphylococcus aureus* mastitis at dry-off. J Dairy Sci 82:696-703

OESTRAS, O., and L. SANDVIK, 1996. Effects of selective dry cow therapy on culling rate, clinical mastitis, milk yield and cow somatic cell cont. A randomized clinical fieldstudy in cows. J Vet Med B. 45:555-575.

PHILPOT, N. 2002. A backward glance, a forward look. Proc. Natl. mastitis Coun. 41:144-155

ROSENBERG, J. B., B.C. LOVE, and D.L. PATTERSON. 2003.Proceeding of 42nd ann. Meeting Natl. Mast. Coun. Madison WI 366-367.

RUEGG, P.L. and L. SEKITO. 2004. Tests characteristics and comparison of methods used to detect subclinical mastitis. Proceeding of 43nd ann. Meeting Natl. Mast. Coun. Madison WI.

SARGEANT, JM, LESLIE K.E, JE, *et al.*: Sensitivity and Specificity of Somatic Cell Count and California Mastitis Test for Identifying Intramammary Infection in Early Lactation. J Dairy Sci 84:2018-2024, 2001.

SCHREINER, D.A., AND P.L. RUEGG PL. 2003. Relationship between udder and leg hygiene scores and subclinical mastitis. J Dairy Sci 86:3460-3465.

Timms, I.A. Stiffens, S. Piggott, and I. Allen. 1997. Evaluation of novel persistent barrier teat dip for preventing mastitis during the dry period. Proceeding of 36th ann. Meeting Natl. Mast. Coun. Madison WI 206-208.

WILLIAMSON, J.H., M.W. WOOLFORD, and A.M. DAY. 1995. The prophylactic effect of a dry-cow antibiotic against *Streptococcus uberis*. N Z Vet J 43:228-34