

Comunicado 366

Técnico

ISSN 0103-9458

Julho, 2011

Porto Velho, RO

Avaliação da qualidade composicional e da saúde da glândula mamária de rebanhos bovinos localizados na bacia leiteira de Ji-Paraná e Rolim de Moura, Rondônia

Luciana Gatto Brito¹
 José Roberto Vieira Júnior²
 Rodrigo Barros Rocha³
 Marivaldo Rodrigues Figueiró⁴
 Websten Cesário da Silva⁵
 Gilvânia Lúcia Oliveira de Carvalho⁶
 José de Arimatéia da Silva⁷
 Guilherme Nunes de Souza⁸

O rebanho brasileiro de bovinos levantado pela Pesquisa da Pecuária Municipal - PPM para o ano de 2006 foi de 205,9 milhões de cabeças, o que coloca o país como o segundo maior rebanho de bovinos no mundo, perdendo apenas para a Índia (LIVESTOCK..., 2011).

Em termos mundiais, no ano de 2007 a produção brasileira de leite ocupou a sexta posição, atrás da Rússia, China, Estados Unidos, Índia e União Européia, maior produtora mundial de leite. Mudanças estruturais na indústria de laticínios estão ocorrendo em muitos países produtores de leite, inclusive no Brasil, que está entre os dez maiores produtores mundiais (PRODUÇÃO..., 2008).

A produção de leite está distribuída por todo o país (Figura 1) e a heterogeneidade do processo produtivo é marcante. Os produtores especializados investem em tecnologia, usufruem das economias de escala e diferenciam seu produto, recebendo mais pelo volume produzido e pela qualidade alcançada. Os produtores com este perfil se concentram nas

tradicionais bacias leiteiras do país. Em meio aos especializados, inúmeros pequenos produtores estão distribuídos por todo o território nacional e vivem da renda gerada na atividade, que ainda é vital para a agricultura familiar (CARVALHO; OLIVEIRA, 2009), situação esta muito semelhante à vivenciada pela maioria dos produtores de leite estabelecidos em Rondônia.

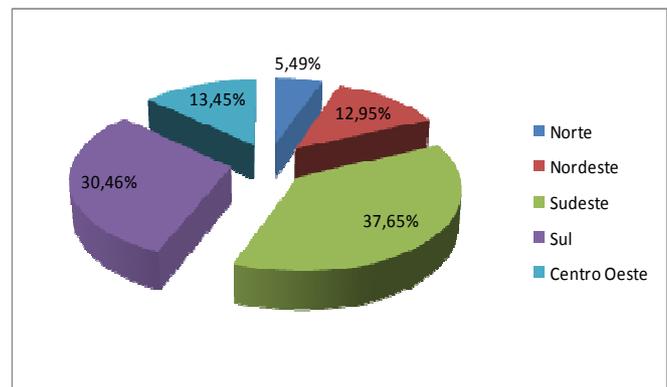


Figura 1. Distribuição percentual da produção de leite nas diferentes regiões geográficas brasileiras.

Fonte: Adaptado de IBGE, 2011

¹ Médica Veterinária, D.Sc. em Parasitologia Veterinária, pesquisadora da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, luciana@cpafro.embrapa.br

² Engenheiro agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, vieirajr@cpafro.embrapa.br

³ Biólogo, D.Sc. em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, rodrigo@cpafro.embrapa.br

⁴ Médico Veterinário, M.Sc. em Medicina Veterinária, analista da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, figueiro@cpafro.embrapa.br

⁵ Engenheiro agrônomo, B.Sc., analista da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS, cesario@cnpqg.embrapa.br

⁶ Médica Veterinária, B.Sc., extensionista da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Rondônia (Emater/RO), Porto Velho, RO, gilvania_carvalho@emater-ro.com.br

⁷ Médico Veterinário, M.Sc. em Ciências Ambientais, Gerente de Pecuária da Emater/RO, Porto Velho, RO, arimateia@emater-ro.com.br

⁸ Médico Veterinário, D.Sc. em Medicina Veterinária Preventiva e Epidemiologia, pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG, gnsouza@cnpqgl.embrapa.br

Produção de leite em Rondônia

A partir de 1980 a atividade pecuária vem se desenvolvendo em Rondônia com grande rapidez. O estado apresenta hoje um plantel bovino estimado na ordem de 10,9 milhões de cabeças bovinas, deste efetivo 30,07% compõem o rebanho leiteiro (PERFIL..., 2005). Segundo dados do IBGE (2009), o Estado de Rondônia encontra-se como tendo o segundo maior rebanho bovino da Região Norte e o oitavo do País.

Rondônia tem no setor primário, em especial na agricultura familiar, sua base produtiva, sendo este, responsável pela maior parcela da produção de alimentos básicos. A bovinocultura leiteira constitui uma importante fonte de geração e distribuição de renda, além da criação de novos postos de trabalho no meio rural e urbano, sendo que aproximadamente 35.000 propriedades rurais estão diretamente envolvidas com a atividade em Rondônia (DIAGNÓSTICO..., 2002).

A produção de leite em Rondônia entregue a estabelecimentos sob inspeção federal soma 2.172.244 litros/dia. No ano de 2010 a produção de leite adquirida pelos laticínios estabelecidos no estado foi de 792.869 milhões de litros de leite, fazendo com que Rondônia seja responsável por 63% da produção de leite da Região Norte (Figura 2), o que torna o estado o maior produtor de leite desta região e oitavo maior produtor nacional de leite (IBGE, 2011).

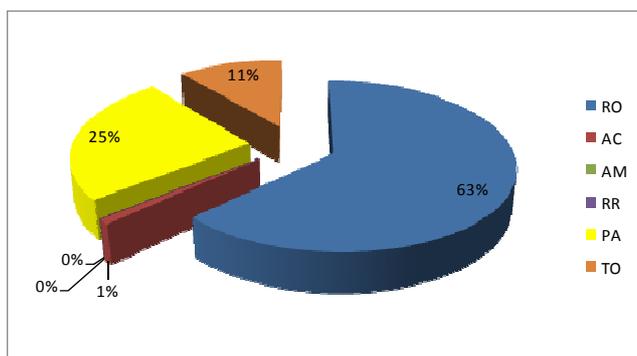


Figura 2. Distribuição percentual da produção de leite entre os estados da região Norte brasileira.
Fonte: Adaptado de IBGE, 2011.

Em Rondônia a produção de leite está concentrada na região central do estado, sendo a principal bacia leiteira a de Ji-Paraná, a qual responde por 49,5% da produção de leite do estado (RONDÔNIA, 2007a), sendo o Município de Rolim de Moura também um importante polo produtor de leite no estado (Figura 3).

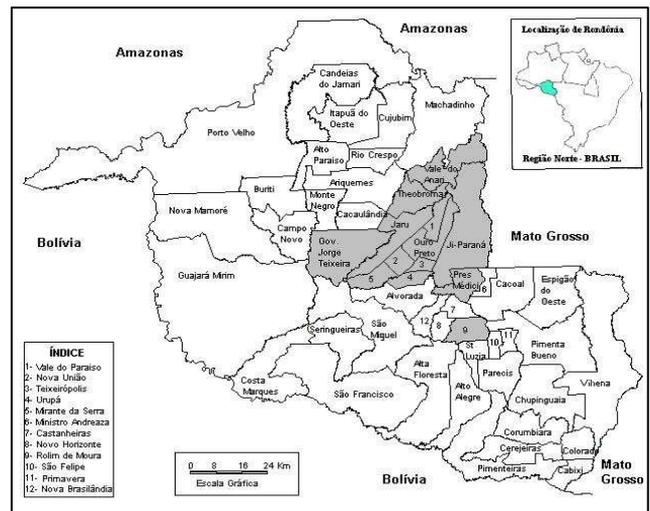


Figura 3. Principais municípios produtores de leite do Estado de Rondônia.

Fonte: Fernandes e Guimarães (2001), adaptado pelo autor.

A bacia leiteira de Ji-Paraná compreende os municípios de Governador Jorge Teixeira, Jarú, Mirante da Serra, Nova União, Ouro Preto do Oeste, Presidente Médici, Teixeirópolis, Urupá, Vale do Paraíso, Vale do Anari, Theobroma e Alvorada do Oeste. Esta bacia leiteira é responsável por um volume de produção de 1.075.261 litros/dia, o qual é beneficiado em 27 laticínios instalados na região (RONDÔNIA, 2007b).

Qualidade do leite

O leite pode ser considerado um dos alimentos mais completos sob o ponto de vista nutricional em virtude da sua composição, apresentando alta concentração de minerais e de proteínas.

A qualidade do leite é avaliada por parâmetros de composição (gordura e proteína, principalmente) e por padrões higiênico-sanitários que refletem a saúde dos animais, com ênfase na presença de mastite. A qualidade do leite não pode ser melhorada após a ordenha, porém medidas preventivas devem ser utilizadas para que a qualidade do leite se mantenha durante os processos de ordenha, armazenamento, processamento, transformação, distribuição e comercialização (DÜRR, 2004). A análise do leite de rebanhos para determinação de seus componentes e contagem de células somáticas (CCS) é reconhecida como uma valiosa ferramenta para monitorar a qualidade do leite e a saúde da glândula mamária em rebanhos bovinos.

Com a publicação da Instrução Normativa 51 (IN51) em 2002, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), obteve-se um instrumento legal regulatório para os parâmetros de qualidade que o leite deve possuir para sua comercialização no país. Parâmetros mínimos relacionados à composição do leite que é comercializado no país foram estabelecidos, sendo estes limites para os teores de gordura, proteína e extrato seco desengordurado (ESD) na ordem de 3,00; 2,90 e 8,40%, respectivamente. Para CCS, os limites máximos estão sendo reduzidos gradualmente para que os mesmos alcancem limites adequados que possibilitem a comercialização do leite e seus derivados no país e no exterior (BRASIL, 2002).

Os valores exigidos pela IN51 relacionados à identidade e qualidade do leite cru refrigerado na atualidade são os mínimos aceitáveis para garantir parâmetros de qualidade para a matéria-prima a ser beneficiada (MATTOS; PEDROSO, 2005).

A garantia de que o leite cru esteja enquadrado aos parâmetros legais determinados pelo MAPA tornou-se uma necessidade premente para a manutenção e ampliação do mercado brasileiro, sendo também necessário para que o parque nacional industrial de lácteos atenda aos padrões de qualidade exigidos para a comercialização interna e exportação de seus produtos, os quais dependem diretamente da qualidade da matéria-prima que recebe para processamento (GIGANTE, 2004).

A qualidade microbiológica do leite ainda é um dos principais problemas para o processamento, rendimento e aceitabilidade dos derivados lácteos. O leite é uma fonte alimentar que possui proteínas de alto valor biológico, vitamínicos e sais minerais em sua composição, o que aliado a sua alta atividade de água e seu pH próximo da neutralidade torna o leite um meio extremamente favorável ao crescimento microbiano (ARCURI et al., 2006). Alguns dos microrganismos que comprometem a qualidade do leite podem estar presentes no trato mamário ou serem incorporados no momento da ordenha, seja pelo ordenhador, utensílios utilizados na ordenha ou ainda por estarem presentes no ambiente onde o leite é obtido e, ou processado (MENDONÇA et al., 2005).

A mastite bovina tem se apresentado como a principal doença causadora de prejuízos na bovinocultura de leite, em função do decréscimo na produção (MILLER et al., 1993) e alterações na composição do leite (PAAPE et al., 1995), frequentemente aliadas ao comprometimento da qualidade da matéria-prima (NATIONAL MASTITIS COUNCIL, 1996). Além das perdas diretas relacionadas à mastite como, queda na produção, descarte do leite proveniente de animais tratados, custos de medicamentos e assistência veterinária, outras indiretas devem ser consideradas, tais como

o descarte precoce de vacas e o tempo da mão de obra despendido com o tratamento dos animais doentes (VOLTOLINI et al., 2001).

A forma subclínica da mastite apresenta maior importância epidemiológica para a patologia, uma vez que não apresenta sinais físicos de processo inflamatório agudo, além de ser mais prevalente que a forma clínica e, apesar do aspecto inofensivo, representa importante fonte de infecção para o rebanho (DIAS, 2007). Estima-se que para cada quadro clínico de mastite diagnosticado, 40 casos de mastite subclínica estão presentes no rebanho (TECSA LABORATÓRIOS, 2008).

Para que a mastite cause o menor prejuízo possível, é fundamental o diagnóstico precoce, seja ela clínica ou subclínica. A cultura e o isolamento dos agentes etiológicos envolvidos nos casos de mastite em um rebanho devem ser preconizados para a implantação de métodos de tratamento e estratégias de controle e profilaxia adequados sejam adotados (DIAS, 2007). Para tal, torna-se importante a análise microbiológica do leite para definir qual ou quais agentes etiológicos estão presentes na propriedade e, quando possível, a realização de antibiogramas para a caracterização da resistência do agente frente aos fármacos antimicrobianos disponíveis para seu controle, sendo esta uma importante ferramenta para o efetivo controle da patologia no rebanho.

A qualidade do leite de um rebanho torna-se comprometida pela alta incidência de mastite nos animais, uma vez que importantes componentes são degradados pelos microrganismos causadores da patologia, como açúcares, gordura, proteínas e minerais, responsáveis pelo aumento na concentração de cloretos e lipases, tornando o leite impróprio para o consumo e processamento (PAAPE et al., 1995).

Os principais microrganismos causadores de mastite são cocos Gram positivos, envolvidos em mais de 90% dos casos de mastite diagnosticados, sendo que *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae* são considerados os mais importantes agentes causais da mastite no Brasil (BARBALHO; MOTA, 2001; VOLTOLINI et al., 2001; RIBEIRO et al., 2003; ARCURI et al., 2006; FREITAS et al., 2009).

Pesquisa de *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae* nas amostras de leite cru refrigerado

A Embrapa Rondônia, em parceria com a Emater Rondônia avaliaram 250 amostras de leite cru refrigerado, provenientes de rebanhos leiteiros estabelecidos nos municípios de Ouro Preto do Oeste, Jarú, Ji-Paraná, Presidente Médici e Rolim de Moura. Em cada município foram colhidas 50

amostras de leite de aproximadamente 10 mL, colocadas em frascos plásticos esterilizados e devidamente identificados. Após a colheita, as amostras de leite total dos rebanhos foram acondicionadas sob refrigeração em recipientes isotérmicos com gelo e encaminhadas para análise microbiológica no laboratório de Sanidade Animal da Embrapa Rondônia.

As amostras de leite total dos rebanhos foram semeadas em meios de cultura seletivos para o diagnóstico microbiológico. A identificação de *S. agalactiae* foi feita através do kit comercial *Streptococcus agalactiae*® (Probac do Brasil®) e para identificação de *S. aureus* utilizou-se Agar Vogel Johnson (Probac do Brasil®), ambos utilizados de acordo com as recomendações preconizadas pelo fabricante.

A identificação da presença de colônias de *S. aureus* através da utilização do meio seletivo Agar Vogel Johnson foi possível pela presença de telurito de potássio em sua composição, o qual permite a detecção de colônias coagulase e manitol positivas, características de *S. aureus*. A

identificação das colônias de *S. aureus* em Agar Vogel Johnson se deu pela presença de colônias com coloração escura (variável de cinza-escuro a preto) com halo amarelo transparente. A coloração escura das colônias é produto da redução do telurito presente no meio em telurio metálico.

O isolamento de *S. agalactiae* se deu através da utilização do kit que é um conjunto específico para identificação de *Streptococcus*, que utiliza inibidores da flora bacteriana contaminante. O kit utilizado tem como princípio o ataque dos eritrócitos presentes no meio pela β -toxina de *Streptococcus*, de tal forma que os eritrócitos podem ser totalmente hemolisados por *S. agalactiae*, mesmo que esta bactéria não seja hemolítica no agar sangue simples. Dessa forma, o *S. agalactiae* pode ser distinguido através da formação de colônias azuladas, planas e envoltas por zonas de hemólise.

A utilização dos meios seletivos possibilitou identificar a presença de *S. agalactiae* e *S. aureus* nas amostras de leite cru refrigerado em todos os municípios avaliados (Tabela 1).

Tabela 1. Frequência de isolamentos de *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae* em amostras de leite cru provenientes de tanques de resfriamento nas bacias leiteiras de Ji-Paraná e Rolim de Moura.

Município	Isolamento em meio seletivo			Sem isolamento
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Streptococcus agalactiae</i>	<i>Staphylococcus aureus</i> + <i>Streptococcus agalactiae</i>	
Ji-Paraná	0/50 (0%)	13/50 (26%)	37/50 (74%)	0/50 (0%)
Ouro Preto do Oeste	0/50 (0%)	8/50 (16%)	42/50 (84%)	0/50 (0%)
Jarú	10/50 (20%)	11/50 (22%)	25/50 (50%)	4/50 (8%)
Presidente Médici	3/50 (6%)	0/50 (0%)	47/50 (94%)	0/50 (0%)
Rolim de Moura	4/50 (8%)	24/50 (48%)	19/50 (38%)	3/50 (6%)
Total	17/250 (6,8%)	56/250 (22,4%)	170/250 (68%)	7/250 (2,8%)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Avaliação dos componentes totais e contagem de células somáticas em amostras de leite cru

A Embrapa Gado de Leite, em parceria com a Emater/RO e Embrapa Rondônia, avaliou os teores dos componentes do leite e a contagem de células somáticas em 73 rebanhos bovinos da bacia leiteira de Ji-Paraná, totalizando 541 amostras coletadas no período compreendido entre março de 2008 a julho de 2009.

As amostras foram coletadas e enviadas para o Laboratório de Qualidade do Leite da Embrapa Gado de Leite de acordo com Brito et al. (1998). A CCS foi obtida pelo método de citometria de fluxo realizada em equipamento automatizado (Bentley Somacount 300) de acordo com a Federação Internacional de Laticínios (INTERNATIONAL STANDARD, 2008).

Foram calculadas as médias dos teores de gordura, proteína, ESD e CCS de acordo com os meses do ano. O período do ano foi classificado em seco (de maio a setembro) e chuvoso (outubro a abril). O efeito da estação do ano e CCS sobre os teores de gordura, proteína e ESD foi avaliado por meio da aplicação do modelo linear generalizado (DOHOO, 2003). Para realização desta análise os valores de CCS foram transformados para logaritmo na base 10 (\log_{10}).

Os valores médios dos teores dos componentes e CCS de acordo com os meses do ano estão apresentados na Tabela 2. Os resultados médios mostram que ao longo do período de estudo a gordura foi o componente que apresentou maior variação, aproximadamente 5,0%, seguido pela proteína e lactose, com 4,3 e 2,2%, respectivamente. Os resultados médios para gordura, proteína e ESD ficaram superiores aos limites estabelecidos na IN51

em todos os meses do estudo. Com relação à CCS, foi observada uma variação de 233.000 a 366.000 células/mL ao longo do período de monitoramento. Os valores médios para CCS de acordo com os meses ficaram abaixo do limite máximo de 400.000 células/mL estabelecido para CCS na IN51.

Tabela 2. Valores médios dos componentes do leite e contagem de células somáticas (CCS) de acordo com os meses do ano em amostras de leite de rebanhos bovinos localizados na Microrregião de Ji-Paraná, RO, de março de 2008 a julho de 2009.

Coleta	Gordura (%)	Proteína (%)	Lactose (%)	ESD (%)	ST (%)	CCS (x1.000 células/mL)
Março/2008	4,03	3,35	4,54	8,84	12,89	233
Abril/2008	3,67	3,27	4,56	8,51	12,20	265
Junho/2008	3,73	3,41	4,45	8,83	12,57	259
Agosto/2008	3,52	3,04	4,44	8,41	11,95	328
Outubro/2008	3,39	3,13	4,62	8,87	12,27	276
Fevereiro/2009	3,62	3,28	4,66	8,97	12,59	292
Março/2009	3,78	3,48	4,35	8,78	12,57	263
Mai/2009	3,86	3,46	4,40	8,63	12,51	254
Junho/2009	3,61	3,39	4,43	8,76	12,38	290
Julho/2009	3,51	3,26	4,47	8,68	12,20	366
Média total	3,62	3,28	4,50	8,69	12,31	289

ESD - estrato seco desengordurado; ST - sólidos totais.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Apesar dos valores médios para os componentes do leite e CCS terem apresentado valores que atendessem a IN51, foi observado que um percentual do total de amostras analisadas não atendeu aos limites estabelecidos na IN51 (Tabela 3). A CCS (19,4%) foi o indicador de qualidade do leite que apresentou maior percentual de amostras fora do limite estabelecido na IN51, seguido pelo ESD (13,2%) e gordura (8,9%). A proteína foi o indicador com o menor percentual de amostras (6,4%) abaixo do limite estabelecidos na IN51.

Tabela 3. Distribuição de frequência das amostras de leite de rebanhos bovinos da bacia leiteira de Ji-Paraná, de acordo com os limites estabelecidos pela Instrução Normativa 51 para gordura, proteína, estrato seco desengordurado (ESD) e contagem de células somáticas (CCS) de março de 2008 a julho de 2009.

Parâmetro	Amostras coletadas (n)	Amostras em relação aos parâmetros estabelecidos IN 51 (%)
Gordura (%)	≥ 3,00	484
	< 3,00	47
Proteína(%)	≥ 2,90	497
	< 2,90	34
ESD(%)	≥ 8,40	461
	< 8,40	70
CCS (células/mL)	≤ 400.000	428
	> 400.000	103

Fonte: Elaborada pelos autores

A média do teor de gordura observada no estudo foi 3,62% e o intervalo de confiança de 95% foi de 3,58% a 3,66%. Resultados do modelo linear generalizado mostraram que foi significativo ($P < 0,05$) a variação da CCS sobre os teores dos componentes do leite (gordura, proteína e lactose), sendo responsável por 4,0% a 8,0% da variação total. Foi observado que não houve variação da gordura em função da estação do ano, porém esta variação foi significativa ($P < 0,05$) para proteína e lactose.

Conclusões

Os resultados relacionados à pesquisa de *S. aureus* e *S. agalactiae*, principais agentes causais da mastite, assim como a influência da CCS sobre os teores dos componentes do leite para atender aos limites estabelecidos na IN51, demonstram que desafios importantes necessitam ser superados. A diminuição da prevalência de mastite nos rebanhos, assim como a redução da CCS, representa um dos grandes desafios para a pecuária leiteira em Rondônia. O controle da mastite nos rebanhos leiteiros constitui uma importante etapa para a obtenção de produtos lácteos de alta qualidade, além de aumentar a seguridade do leite produzido no estado.

A etiologia da mastite é complexa e multivariada o que torna necessário a identificação dos microrganismos que causam a infecção da glândula mamária, tanto para o controle e prevenção, quanto para o monitoramento dos rebanhos. Novos estudos direcionados ao monitoramento da sanidade do úbere em rebanhos leiteiros estabelecidos nas diferentes bacias leiteiras de Rondônia tornam-se necessários para fundamentar a elaboração de uma estratégia de prevenção e controle da mastite direcionada ao aumento da produção e incremento da qualidade do leite produzido no estado.

Referências

ARCURI, E. F.; BRITO, M. A. V. P.; BRITO, J. R. F.; PINTO, S. M.; ÂNGELO, F. F.; SOUZA, G. N. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 58, n. 3, p. 440-446, 2006.

BARBALHO, T. C. F., MOTA, R. A. Isolamento de agentes bacterianos envolvidos em mastite subclínica bovina no Estado de Pernambuco. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, Salvador, v. 2, n. 2, 2001. Disponível em: <<http://www.rbspa.ufba.br/viewarticle.php?id=56&layout=html>>. Acesso em: 13 jun. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 51, de 20 de setembro de 2002. Aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite. *Diário Oficial da União*, Brasília, 21 set. 2002, Seção 1, p. 13.

- BRITO, M. A. V. P.; BRITO, J. R. F.; SOUZA, H. M. S.; VARGAS, O. L. V. Avaliação da sensibilidade da cultura de leite do tanque para isolamento de agentes contagiosos da mastite bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 18, n. 1, p. 39-44, 1998
- CARVALHO, G. R.; OLIVEIRA, A. F. de. **Conjuntura Agropecuária: leite e derivados - set/2006: o setor lácteo em perspectiva**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2006. 23 p. Disponível em: <http://www.cnpm.embrapa.br/conjuntura/0609_Leitederivados.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2011.
- DIAGNÓSTICO do agronegócio do leite e seus derivados do Estado de Rondônia. Porto Velho: SEBRAE, 2002. 210 p. il.
- DIAS, R. V. C. Principais métodos de diagnóstico e controle da mastite bovina. **Acta Veterinaria Brasileira**, Manaus, v.1, n.1, p.23-27, 2007.
- DOHOO, I.; MARTIN, W.; STRYHN, H. **Veterinary epidemiologic research**. Charlottetown: AVC, 2003. 706p.
- DÜRR, J. W. Programa nacional de melhoria da qualidade do leite: uma oportunidade única. In: DÜRR, J. W.; CARVALHO, M. P. de; SANTOS, M. V. dos. (Org.). **O compromisso com a qualidade do leite no Brasil**. Passo Fundo: UPF, 2004. 331 p.
- FERNANDES, L. C.; GUIMARAES, S. C. P. (Coord.). **Atlas geoambiental de Rondônia**. Porto Velho: SEDAM, 2001. 71 p.
- PERFIL dos setores produtivos de Rondônia. Porto Velho: Instituto Euvaldo Lodi / Núcleo Regional de Rondônia, 2005. 169 p.
- FREITAS, J. A.; PEDROSO, S. C. S.; BARROSO, R.; AGUIAR, R. V.; MONTEIRO, F. J. C. Ocorrência de mastite em rebanhos leiteiros bovinos e bubalinos no Estado do Pará. **Revista de Ciência Agrária**, Belém, n. 52, p. 189-194, 2009. Disponível em: <<http://www.ajaes.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/viewFile/135/30>>. Acesso em: 24 maio 2011.
- GIGANTE, M. L. Importância da qualidade do leite no processamento de produtos lácteos. In: DÜRR, J.W. Programa nacional de melhoria da qualidade do leite: uma oportunidade única. In: DÜRR, J. W.; CARVALHO, M. P. de; SANTOS, M. V. dos. (Org.). **O compromisso com a qualidade do leite no Brasil**. Passo Fundo: UPF, 2004. 331 p.
- IBGE. **Produção da pecuária municipal**. 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2009/default.shtm>>. Acesso em: 17 mar. 2011.
- IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. **Banco de dados Agregados**. 2011. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/default.asp?t=2&z=t&o=1&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1&u7=1&u8=1&u9=1&u10=1&u11=1&u12=3&u13=1&u14=26674&u15=1&u16=1>>. Acesso em: 18 Maio 2011.
- INTERNATIONAL STANDARD. ISO 13366-2; IDF 148-2. **Milk - Enumeration of somatic cells - Part 2: Guidance on the operation of fluoro-opto-electronic counters**. Geneva: ISO:IDF, 2008.
- LIVESTOCK and poultry: world markets and trade. [Washington]: USDA/Foreign Agricultural Service, 2011. Disponível em: <http://www.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2011.
- MATTOS, R. S. W.; PEDROSO, M. A. Influência da Nutrição sobre a composição de sólidos totais no leite. In: SIMPÓSIO SOBRE BOVINOCULTURA LEITEIRA, 5., 2005, Piracicaba. **Visão técnica e econômica da produção leiteira: anais**. Piracicaba: FEALQ, 2005. p. 103-128.
- MENDONÇA, C. L.; AFONSO J. A. B.; COSTA N. A. Mastite em ovelhas. **Veterinária & Zootecnia**, Recife: CRMV-PE, v. 25, n. 7, 2005.
- MILLER, R. H.; PAAPE, M. J.; FULTON, L. A.; SCHUTZ, M. M. The relationship of milk somatic cell count to milk yields for Holstein heifers after first caving. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 76, p. 728-733, 1993.
- NATIONAL MASTITIS COUNCIL. **Current concepts of bovine mastitis**. 4. ed. Madison: National Mastitis Council, 1996. 64p.
- PAAPE, M. J.; CAPUCO, A. V.; GUIDRY, A. J. Morphology, function and adaptation of mammary cells in normal and disease states. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 73, n. 2, p. 1-17, 1995.
- PRODUÇÃO brasileira de leite. ANUALPEC - Anuário da Pecuária Brasileira, São Paulo: FNP, p. 227, 2008.
- RIBEIRO, M. E. R.; PETRINI, 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**, Pelotas, v. 9, n. 3, p.287-290, 2003.
- RONDÔNIA (Estado). Secretaria de Estado da Agricultura e do Desenvolvimento Econômico e Social. **Relatório anual de 2007**. Porto Velho: SEAPES, 2007b. 212 p.
- RONDÔNIA (Estado). Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral. **Arranjo Produtivo Local de Ji-Paraná-RO – NEAPL/RO**. Porto Velho: Seplan, 2007a. 37p.
- TECSA LABORATÓRIOS. **Microorganismos prevalentes no diagnóstico laboratorial de mastite clínica e subclínica em Minas Gerais, Brasil**. [2008]. Disponível em: <<http://www.tecsa.com.br/media/File/pdfs/DICAS%20DA%20SEMANA/BOVINOCULTURA/BOV%20mastite.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2011.
- VOLTOLINI, T. V.; SANTOS, G. T. dos; ZAMBOM, M. A.; RIBAS, N. P.; MÜLLER, E. E.; DAMASCENO, J. C.; ÍTAVO, L. C. V.; VEIGA, D. R. da. Influência dos estádios de lactação sobre a contagem de células somáticas do leite de vacas da raça holandesa e identificação de patógenos causadores de mastite no rebanho. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 23, n. 4, p. 961-966, 2001. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/viewPDFInterstitial/2652/2172>>. Acesso em: 18 jun. 2011.

Comunicado Técnico, 366

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na: Embrapa Rondônia
BR 364 km 5,5, Caixa Postal 127,
CEP 76815-800, Porto Velho, RO.
Fone: (69)3901-2510, 3225-9387
Telefax: (69)3222-0409
www.cpafo.embrapa.br



1ª edição

1ª impressão (2011): 100 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: Cléberson de Freitas Fernandes
Secretária: Marly de Souza Medeiros e Sílvia Maria Gonçalves Ferradaes
Membros: Marília Locatelli
Rodrigo Barros Rocha
José Nilton Medeiros Costa
Ana Karina Dias Salman
Maurício Reginaldo Alves dos Santos
Fábio da Silva Barbieri

Expediente

Normalização: Daniela Maciel
Revisão de texto: Wilma Inês de França Araújo
Editoração eletrônica: Marly de Souza Medeiros