

Resíduos de antimicrobianos no leite produzido em Goiás, Brasil, sob fiscalização do Serviço de Inspeção Federal (SIF)

Thaysa Santos Silva
Edmar Soares Nicolau
Cíntia Silva Minafra Rezende
Duperron Alencar Carvalho
Hugo Telles Costa

RESUMO

A presença de resíduos de antimicrobianos no leite, sejam eles sanitizantes, antibióticos ou quimioterápicos, colocam em risco tanto a saúde animal como a humana, predispondo a população a eventuais reações alérgicas, ação carcinogênica e resistência microbiana, além de causar prejuízos econômicos para as indústrias, produtores e governos. Neste trabalho foram analisadas 992 amostras de leite no Estado de Goiás, sendo 441 de leite cru, 327 de pasteurizado e 224 de Ultra High Temperature (UHT), entre os meses de abril a novembro de 2010. As amostras foram coletadas nas propriedades e locais de comercialização do produto. Para realização da pesquisa de antimicrobianos foi utilizado *kit* comercial Delvotest® SP-NP, e para análise dos dados foi utilizado o *software* SPSS versão 15.0. Das amostras analisadas 8,47% se mostraram positivas para a presença de resíduos de antimicrobianos (5,34% de leite cru, 1,92% de pasteurizado e 1,21% de UHT). Os resultados das análises da pesquisa confirmam que os leites cru, pasteurizado e UHT produzidos e consumidos em Goiás, estão apresentando resultados fora dos padrões recomendados pela legislação federal, no que se refere à presença de resíduo de antimicrobiano, o que gera preocupação, pois representa risco à saúde pública, além de causar prejuízos no processamento do leite.

Palavras-chave: Inspeção. Mastite. Medicamentos veterinários. Saúde pública.

Antimicrobial residues in milk produced in Goiás, Brazil, under surveillance of Federal Inspection Service

ABSTRACT

The presence of residues of antimicrobials in milk such as sanitizers, antibiotics or chemotherapeutic drugs, endanger animals' and humans' health, predisposing the population to allergic reactions, carcinogenic activity, microbial resistance, in addition to causing economic losses to industries, producers and governments. In this study 992 samples (441 of raw, 327 of pasteurized

Thaysa Santos Silva – Prof. Dra. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – USP.

Edmar Soares Nicolau – Prof. Dr. Universidade Federal de Goiás.

Cíntia Silva Minafra Rezende – Prof. Dr. Universidade Federal de Goiás.

Duperron Alencar Carvalho – Médico-Veterinário do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Superintendência de Goiás.

Hugo Telles Costa – Pós-Graduando do programa da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – USP.

and 224 of Ultra High Temperature (UHT) milk) were collected from April to November 2010 in the properties and places of commercialization, and analyzed in the State of Goiás. The commercial kit Delvotest® SP-NP was used to carry out the antimicrobials research, according to the federal law for the titratable acidity, and the software SPSS version 15.0 for data analysis. Out of the analyzed samples 8.47% (5.34% of raw milk, 1.92% of pasteurized milk and 1.21% UHT milk) were positive for the presence of antimicrobials residues. The analyzes results confirm that raw, pasteurized and UHT milk produced and consumed in Goiás are out the standard values recommended by federal law, as regards the presence of antimicrobial residue and titratable acidity, which represents risk to public health, besides causing economic losses in milk processing.

Keywords: Inspection. Mastitis. Public health. Veterinary drugs.

INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira nacional vem ganhando espaço considerável nos últimos anos, visto seu crescimento em produção e requisitos para qualidade do leite. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a produção de leite no Brasil em 2013 foi de aproximadamente 35 bilhões de litros (BRASIL, 2014), criando expectativas de que o setor lácteo consiga gerar mais lucros à economia por meio da exportação de seus produtos (SIQUEIRA; ALMEIDA, 2010; BRASIL, 2010).

O leite é utilizado como matéria-prima pelas indústrias de laticínios, apresentando grande valor nutricional para o homem, sendo fonte de proteína, gordura, carboidrato e sais minerais (OLIVEIRA et al., 1999; BRASIL, 2008). A maior parte do leite produzido no país se destina ao mercado de leite fluido e à produção de derivados lácteos, destacando-se os queijos. Dentro do segmento de leite fluido, o leite longa vida apresenta-se como de maior expressividade, provavelmente por se enquadrar melhor ao perfil do consumidor, visto a busca por produtos de qualidade e maior vida útil (GOMES et al., 2001).

Os consumidores de todo o mundo nos últimos tempos vêm aumentando suas exigências quanto à qualidade e segurança alimentar, definidas como conjunto de normas de produção, transporte e armazenamento de alimentos, com atenção dos órgãos de regulamentação e fiscalização dos países. Segundo Spears e Kassouf (1996) e Batalha (2008), o crescente interesse pela segurança dos alimentos pode ser atribuído a diferentes fatores, tais como: aumento populacional; uso de pesticidas e medicamentos; novos hábitos alimentares; maior conscientização sobre saúde e qualidade de vida; globalização e a ação das barreiras não tarifárias.

A presença de resíduos de antimicrobianos no leite está associada ao uso indiscriminado, e o desrespeito ao período de carência de antibióticos pelos produtores e médicos-veterinários no tratamento de doenças infecciosas de vacas leiteiras. A utilização de drogas na alimentação animal, como suplemento de dietas, tem contribuído para a presença de resíduos de antimicrobianos no leite (RUIZ et al., 1992; BRANT; FIGUEIREDO, 1994; ALLISON, 1995).

Dentre os ensaios analíticos que podem ser utilizados, é possível considerar o método da inibição da multiplicação microbiana em meio de cultivo específico (teste qualitativo de triagem), em virtude de sua praticidade e capacidade de evidenciar ampla gama de

princípios ativos (KUKUROVA; HOZOVA, 2003). Segundo Dietrich (2008), no Brasil, os métodos rápidos para detecção de resíduos de antibióticos são os mais utilizados. O Delvotest® SP-NT (DSM Food Specialities – Holanda) encontra-se entre os de melhor aplicação, estabelecidos pela Food and Drug Administration (FDA) e a União Europeia (UE), além de ser um teste barato, rápido e exequível.

O Delvotest® SP-NT é um ensaio simples que detecta qualitativamente pela leitura visual a presença de antibióticos (penicilina G, sulfonamidas, um número substancial de outros antibióticos e substâncias inibidoras) no leite. Baseia-se por um diagnóstico microbiológico por meio da inibição de crescimento do *Bacillus stearothermophilus* var. *calidolactis* C953 e na mudança de pH, conferindo resultados em três horas (DIETRICH, 2008; DSM FOOD SPECIALTIES, 2010).

Assim sendo, é evidente a necessidade de se obter leite de qualidade, garantindo a segurança alimentar, no que se refere à sua integridade físico-química e microbiológica natural. A ocorrência de antimicrobianos em alimentos é um tema de alta relevância tanto para a cadeia produtiva do leite – que tem por objetivo colocar no mercado produtos cada vez mais confiáveis – quanto para a saúde pública – cuja finalidade é ser vigilante e inovadora na garantia da saúde da população brasileira. Considerando o exposto, objetivou-se com o presente estudo, avaliar a ocorrência de resíduos de antimicrobianos em amostras de leites cru, pasteurizado e UHT produzidos em Goiás, sob fiscalização do Serviço de Inspeção Federal (SIF).

MATERIAL E MÉTODOS

Entre os meses de abril e novembro de 2010, foram analisadas 992 amostras de diferentes tipos de leite, sendo 441 amostras de leite cru, 327 amostras de leite pasteurizado (integral) e 224 amostras de leite UHT (integral, desnatado e semidesnatado) produzidos no Estado de Goiás, sob fiscalização do SIF.

As amostras foram coletadas de determinadas propriedades fornecedoras de leite dos estabelecimentos sob fiscalização do SIF (leite cru) e nos locais de comercialização do leite processado (pasteurizado e UHT) em todo o Estado de Goiás, conforme delineamento experimental abaixo descrito.

As análises foram realizadas na cidade de Goiânia, Goiás, no Laboratório de Qualidade do Leite do Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás (LQL/CPA/EVZ/UFG).

No presente estudo foi realizado um levantamento analítico e descritivo simples (SAMPAIO, 2007), com amostragem probabilística estratificada e simples ao acaso. Para a determinação do número de amostras utilizou-se o teste de “Z” ($Z_{0,025}$), para efeito de cálculos foram adotados valores para a confiança de 95% e 5% de erro. A ocorrência de resíduos de antibióticos estimada no Estado de Goiás, sendo de: 40% para leite cru, 25% pasteurizado e 15% UHT (com base em outras pesquisas). Foram somados ao número total de amostras, 10% referente ao cadastro reserva.

Uma vez determinada a quantidade de amostra de leite cru, pasteurizado e UHT a ser coletada, realizou-se a classificação dos estabelecimentos utilizando o seguinte critério: quantidade de leite recebido (para o leite cru) e processado (para o leite pasteurizado e UHT) por dia. As empresas foram classificadas de A a H, sendo o grupo A, caracterizado por receber ou processar até 5 mil litros de leite por dia de forma crescente até o grupo H acima de 500.000 mil litros de leite por dia. Estimou-se assim, a quantidade total de leite recebido e processado, e de acordo com este valor calculou-se a porcentagem de participação de cada grupo. Desta forma, foi distribuída a quantidade de amostras a serem coletadas por grupo.

Para o leite cru, uma vez determinado o número de amostras a serem coletadas por grupos, realizou-se a seleção dos produtores rurais fornecedores de leite, por meio de sorteio aleatório e sem reposição. Já para o leite pasteurizado e UHT, como a quantidade de amostra era muito superior ao número de estabelecimentos que os produziam, a divisão se deu igualmente entre os membros dos grupos.

As amostras de leite foram obtidas diretamente das propriedades rurais, nos tanques de expansão ou em latões, segundo instruções do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Posteriormente as amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável, com temperatura de refrigeração de no máximo 7°C, sendo a mesma aferida no momento da recepção do leite. Após, as amostras foram encaminhadas ao laboratório. Foram rejeitadas as amostras fora desse padrão.

As análises foram realizadas na cidade de Goiânia, Goiás, no Laboratório de Qualidade do Leite do Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás (LQL/CPA/EVZ/UFG).

As amostras de leite UHT e pasteurizado foram coletadas aleatoriamente, com datas de fabricação e lotes diferentes, de todas as marcas produzidas em Goiás em 2010 (nove de pasteurizado e sete de UHT), nos hipermercados e supermercados de todo o Estado de Goiás. Após a coleta, as amostras foram enviadas ao LQL, respeitando as condições de conservação dos produtos.

O princípio da investigação de resíduos baseou-se no *kit* Delvotest® SP-NT, conforme recomendações do fabricante. A interpretação dos resultados baseou-se na alteração do pH quanto à coloração do cultivo, indicando um resultado positivo quando a coloração do meio permaneceu inalterada (cor púrpura) e negativo, por meio da alteração total da cor púrpura para amarelo. Quando se obteve resultado negativo a amostra foi descartada. Caso contrário, repetiu-se a análise.

Segundo Coelho (2003), com a finalidade de evitar resultados falso-positivos, foram utilizados procedimentos como avaliação da viabilidade do *kit* Delvotest® SP-NP; treinamento da equipe de trabalho; utilização de amostra controle para cada bateria de análises.

Deve ser esclarecido que o *Kit* Delvotest® SP-NP, segundo a literatura, é um teste de triagem e qualitativo, não sendo possível a identificação do princípio

antimicrobiano quando a amostra é positiva, desta forma não é possível definir quais as drogas encontradas.

Também com o objetivo de evitar a ocorrência de resultados falso-positivos em amostras de leite cru, relacionados à presença de substâncias inibidoras naturais do leite com atividade antibacteriana, procedeu-se à realização das análises por grupos de acordo com o tipo de leite a ser analisado (leite cru, pasteurizado e UHT) para que não houvesse influência nos resultados.

Os dados foram avaliados pelo método descritivo, sendo feitas comparações entre grupos. O teste utilizado para a tomada de decisão dessa comparação foi o Qui-Quadrado, e também foram criados intervalos de confiança, utilizando Z da distribuição Normal Padrão. A análise foi feita com uso do programa *software* estatístico SPSS (“Statistical Package for Sciences Social”), versão 15.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A proporção das 992 amostras de leite analisadas, conforme estratificação, é apresentada na Tabela 1.

Do total de amostras analisadas, 84 (8,47%) (6,70% <IC 95%< 10,20%) mostraram-se positivas para a presença de resíduos de antimicrobianos, sendo 5,34% de leite cru, 1,92% de pasteurizado e 1,21% de UHT (Figura 1). Assim, das 84 amostras positivas para a presença de resíduo de antimicrobiano, 53 eram de leite cru, 19 de leite pasteurizado e 12 de leite UHT, o que representa respectivamente, 63,09%, 22,63% e 14,28%.

TABELA 1 – Amostras analisadas e distribuição por tipo de leite dos estabelecimentos sob fiscalização do SIF, quanto à presença de resíduo de antimicrobianos no Estado de Goiás, em 2010.

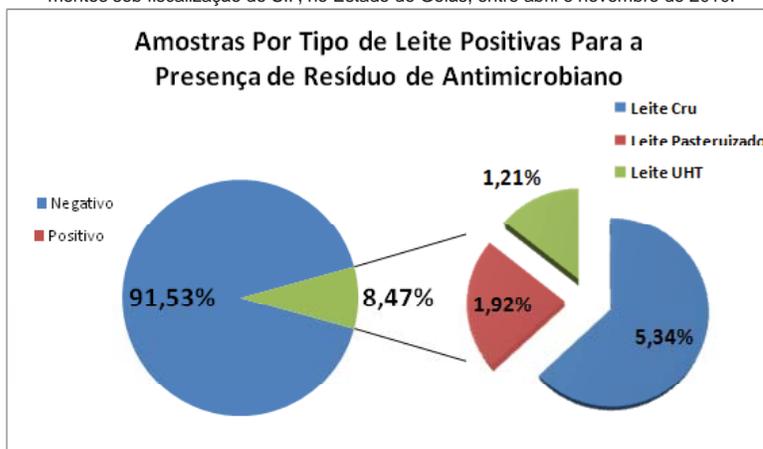
Presença de resíduo de antimicrobiano	Tipo de leite					
	UHT ^A		Cru ^B		Pasteurizado ^A	
	Total de amostras	%	Total de amostras	%	Total de amostras	%
Negativo	212	94,60	388	88,0	308	94,20
Positivo	12	5,40	53	12,0	19	5,80
Total	224	100,00	441	100,00	327	100,0

P = 0,002 – Teste: Qui-Quadrado.

** Letras iguais indica a não existência de diferença significativa.

Fonte: próprio autor.

FIGURA 1 – Amostras positivas para a presença de resíduo de antimicrobiano, por tipo de leite de estabelecimentos sob fiscalização do SIF, no Estado de Goiás, entre abril e novembro de 2010.



Fonte: próprio autor.

Conforme Coelho e Costa (2002), a presença deste tipo de resíduo pode desencadear reações toxicológicas, hipersensibilidade, possível choque anafilático e ainda, fragiliza os sistemas de saúde pública pela seleção de cepas bacterianas mais resistentes, presentes em alimentos.

Por outro lado, a presença destes resíduos no leite goiano também compromete a utilização desta matéria-prima pela indústria, porque se associam a prejuízos econômicos, visto que produtos como iogurtes, bebidas lácteas fermentadas, queijos e manteiga podem ter alteração nos padrões de identidade e qualidade nas diferentes partidas e lotes. Cabe salientar que o resíduo antimicrobiano não é eliminado no beneficiamento (BRITO; DIAS, 1998; VAN EGMOND et al., 2000), o que explica a alta ocorrência de resíduos de antibióticos no leite pasteurizado e UHT. Este dado é indicativo da ausência da realização das análises para identificar resíduos de antibióticos nas plataformas de recepção das indústrias de laticínios, o que evidencia falha da fiscalização.

Os resultados deste estudo servem de alerta para a sociedade, devido aos riscos à saúde pública e animal, pois revelam a realidade do uso de antimicrobianos, principalmente no rebanho leiteiro do Estado de Goiás, evidenciando a necessidade estabelecer programas de controle efetivo e eficaz, além de definir estratégias de ações e leis rigorosas e aplicáveis.

Cabe informar que o Programa Nacional de Controle de Resíduos em Leite, desde sua criação, não detectou violação dos limites de resíduos. Contrastando-se com o presente estudo, pode-se afirmar que este programa, incluindo seu perfil de amostragem, execução analítica, bem como divulgação dos dados deve ser reconsiderado, pelo princípio básico da segurança alimentar, ou seja, a população consumidora deve ser protegida por seus órgãos de fiscalização de alimentos.

Os valores encontrados nesta pesquisa foram acima dos encontrados por Leme (2005) no qual 0,67% das amostras coletadas na cidade de São Paulo foram positivas para a presença de resíduos de antimicrobianos.

Considerando o leite cru, nota-se que a ocorrência de resíduos de antimicrobianos expressou semelhança aos valores encontrados por Raia Júnior (2001) quando detectou 15% de amostras positivas para este tipo de resíduo, em São Paulo e Minas Gerais. Nero et al. (2007) detectaram 11,4% de leite com resíduos antimicrobianos em quatro regiões produtoras de leite. Por sua vez, Macedo e Freitas (2009) verificaram 10,68% das amostras coletadas em propriedades do Estado do Pará com presença de resíduos, concluindo, portanto, que tal frequência demonstra elevado risco potencial para a saúde coletiva, o que reforça a preocupação com os resultados obtidos nesta pesquisa.

Grande variação pode ser verificada quando são comparados os resultados de Goiás e as pesquisas elaboradas por Albuquerque et al. (1996), que detectaram ocorrência de 69,7% das amostras contendo resíduos de antibióticos. Em Fortaleza, Medeiros et al. (2004) detectaram 43,33% em amostras no município de Patos, na Paraíba. Tetzner et al. (2005) observaram ocorrência de 33% de resíduos antimicrobianos em amostras oriundas do Triângulo Mineiro.

A alta ocorrência de resíduos de antimicrobianos no leite cru pode ser atribuída principalmente ao fato dos produtores rurais utilizarem de forma indiscriminada e incorreta os antibióticos, por realizarem tratamentos desnecessários, por administrarem doses acima daquelas recomendadas, pelo uso de substâncias proibidas, incorporação de antibióticos no leite de forma proposital (fraude) ou principalmente para tratamento de mastite e a negligência ao período de carência dos antibióticos (PALERMO NETO, 2001).

Nos resultados da ocorrência de resíduo de antimicrobiano por capacidade de recebimento (leite cru) ou produção (leite pasteurizado e UHT) de leite pelos estabelecimentos inspecionados pelo SIF, não foi encontrada diferença significativa. Pode-se concluir que independente da capacidade de recebimento ou produção de leite dos estabelecimentos (o que estaria relacionado com o tamanho do estabelecimento), a ocorrência de resíduo de antimicrobianos ocorre em todas (Tabela 2). Estes dados descartam a falsa ideia de que grandes estabelecimentos de laticínios possuem maior controle higiênico e sanitário, portanto, melhores produtos do que as empresas de menor porte.

Deve se ressaltar que há grande necessidade de melhorar a qualidade do leite produzido no país, mantendo-o dentro dos padrões físico-químicos e microbiológicos estabelecidos pela legislação (BRASIL, 1999). Entretanto a melhoria da qualidade é resultado de uma série de fatores, que envolve a educação e treinamento dos produtores e técnicos. Desta forma, há necessidade da conscientização do produtor rural quanto ao cumprimento das medidas higiênico-sanitárias, bem como do armazenamento, além da implementação dos programas de autocontrole pelos laticínios, pois só desta forma poderá ser ofertado ao consumidor um produto compatível com a legislação vigente, quer no âmbito industrial ou comercial.

TABELA 2 – Distribuição das amostras de leite quanto à presença de resíduos de antimicrobianos por capacidade de recebimento (leite cru) e produção (pasteurizado e UHT) de leite pelos estabelecimentos sob SIF no Estado de Goiás, em 2010.

Capacidade de recebimento e produção em mil litros de leite/dia pelos estabelecimentos sob SIF	Resíduos de antimicrobianos			
	Negativo		Positiva	
	n	%	n	%
< 5 000	50	5,04	10	1,01
5.001 I— 10.000	64	6,45	6	0,61
10.001 I— 20.000	73	7,36	7	0,71
20.001 I— 50.000	197	19,86	15	1,51
50.001 I— 100.000	37	3,73	4	0,40
100.001 I— 300.000	182	18,35	17	1,71
300.001 I— 500.000	151	15,22	11	1,11
≥ 500.001	154	15,52	14	1,41
Total	908	91,53	84	8,47

P=0,492 – Teste: Qui-Quadrado.

Fonte: próprio autor.

Salienta-se também a necessidade da adoção de medidas rigorosas, pelos órgãos de fiscalização, responsáveis por impedir que alimentos que estejam fora dos padrões estabelecidos pela legislação cheguem aos consumidores e, afetem diretamente a saúde da população, comprometendo a cadeia produtiva do leite, incluindo exportações da matéria-prima e derivados.

Portanto, todos os esforços devem ser empreendidos pelos principais envolvidos com a cadeia produtiva de leite brasileira, para assegurar que o leite produzido nas fazendas, seja processado adequadamente nas agroindústrias e fiscalizado pelos governos. Desta forma, o consumidor poderá ter a sua disposição alimentos de qualidade, livres de potencial perigo para a saúde humana.

Em função dos resultados obtidos no presente estudo pode-se concluir que a qualidade do leite cru, pasteurizado e UHT produzidos e consumidos em Goiás, apresentou resultados discordantes dos padrões recomendados pela legislação federal. Os três tipos de leite analisados foram considerados como impróprios para consumo pela exposição ao risco químico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Brasil (Capes), ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA/Brasil) – Superintendência de Goiás e a Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás/Brasil pelo apoio financeiro e colaboração.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, L. M. B.; MELO, V. M. M.; MARTINS, S. C. S. Investigação sobre a presença de resíduos de antibióticos em leite comercializado em Fortaleza/CE, Brasil. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v.10, n.41, p.29-32, 1996.
- ALLISON, J. R. D. Antibiotics residues in milk. *British Veterinary Journal* [on-line], v.14, p.9-16, 1995. Disponível em: <http://www.science-direct.com/science/journal>. Acesso em: 04 abr. 2009.
- BATALHA, M. O. *Gestão Agroindustrial*. 3.ed. São Paulo: Atlas, 770p. 2008.
- BRANT, M. C.; FIGUEIREDO, J. B. Prevalência da mastite subclínica e perdas de produção em vacas leiteiras. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v.46, p.595-606, 1994.
- BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (EMBRAPA). Leite: segurança, qualidade e consumo?. 2008. Disponível em: <http://www.embrapa.br/embrapa/imprensa/artigos/2008/leite-seguranca-qualidade-e-consumo>. Acesso em: 02 dez. 2009.
- BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (EMBRAPA). Disponível em: <http://ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm>. Acesso em: 27 ago. 2015.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa nº. 42, de 20 de dezembro de 1999. Dispõe sobre a Alteração do Plano Nacional de Controle de Resíduos em Produtos de Origem Animal – PNCR e os Programas de Controle de Resíduos em Carne – PCRC, Mel – PCRM, Leite – PCRL e Pescado – PCRP. Diário Oficial da União, Brasília, 22 dez. 1999. Seção 1, p.213. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=16717>. Acesso em: 15 mar. 2009.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Agricultura empresarial. 2010. Disponível em: https://i3gov.planejamento.gov.br/coi/textos/livro2/2.1_Agricultura_empresarial.pdf. Acesso em: 13 jan. 2011.
- BRITO, J. R. F.; DIAS, J.C. Qualidade do leite. Juiz de Fora: *EMBRAPA – CNPGL*. Tortuga, 1998. 98p.
- COELHO, V. R. P. Avaliação de resíduos de antimicrobiano no leite de quartos mamários não tratados de vacas com mastite tratadas por via intramamária. 2003. 102f. Dissertação (Mestrado em Qualidade Produtiva Animal) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, *Universidade de São Paulo*, Pirassununga.
- COELHO, V. R. P.; COSTA, E. O. Avaliação da influência da intensidade de mastite do quarto tratado por via intramamária na ocorrência de resíduos de antimicrobianos no leite de quartos mamários não tratados. *Revista Napgama*, São Paulo, v.5, n.1, p.11-15, 2002.
- DIETRICH, J. M. Controle do resíduo de antibióticos no leite. *Leite & Derivados*, São Paulo, n.106, p.156-162, jul. 2008.
- DSM FOOD SPECIALTIES. DELVOTEST. *On farm testing supplies delvotest*. Disponível em: http://www.dsm.com/le/en_US/delvotest/html/home.htm. Acesso em: 26 maio 2010.
- GOMES, A. T.; LEITE, J. L. B.; CARNEIRO, A. V. O agronegócio do leite no Brasil. *EMBRAPA Gado de Leite*, Juiz de Fora, p.49-61, 2001.

KUKUROVA, I.; HOZOVA, B. Interactions of antimicrobials in milk and their detection by the disk diffusion method and delvotest SP. *Journal of Association of Official Analytical Chemistry International* [on-line], v.86, n.3, p.529-533, 2003. Disponível em: <http://www.atypon-link.com/AOAC/doi/abs/10.5555/jaoi.2003.86.3.529>. Acesso em: 24 jan. 2011.

LEME, F.B.P. Presença de resíduos de antimicrobianos em amostras de diferentes tipos de leite comercializados no município de São Paulo. 2005. 103f. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de São Paulo, São Paulo.

MACEDO, L. C. S.; FREITAS, J. A. Ocorrência de resíduos de antimicrobianos em leite. *Revista Ciência Agrária* [on-line], n.52, p.147-157, jan./dez., 2009. Disponível em: http://www.ufrpa.edu.br/editora/revista_52/REVISTA%2052_artigo%2013.pdf. Acesso em: 09 fev. 2011.

MEDEIROS, N. G. A.; CARVALHO, M. G. X.; SANTOS, M. G. O.; LIMA, S. C. P. Detecção de antibióticos em leite in natura consumido no município de Patos, Paraíba. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v.18, n.124, p.85-88, 2004.

NERO, L. A.; MATTOS, M. R.; BELOTI, V.; BARROS, M. A. F.; FRANCO, B. D. G. M. Resíduos de antibióticos em leite cru de quatro regiões leiteiras no Brasil. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.27, n.2, p.787-792, 2007. Disponível em: http://www.infocentral.com.br/cta/revista/vol027/nr_2/6_finalizad_v27n2a1836.pdf. Acesso em: 10 abr. 2009.

OLIVEIRA, C. A. F.; FONSECA, L. GERMANO, P. M. L. Aspectos relacionados à produção, que influenciam a qualidade do leite. *Revista Higiene Alimentar* [on-line], v.13, n.62, p.10-16, 1999. Disponível em: <http://www.bichoonline.com.br/artigos/ha0012.htm>. Acesso em: 03 abr. 2009.

PALERMO NETO, J. Resíduo de antimicrobianos em leite. *Revista Conselho Federal de Medicina Veterinária*, Brasília, v.7, n.22, p.65-71, jan./fev./mar./abr. 2001.

RAIA JÚNIOR, R. B. Influência da mastite na ocorrência de resíduos de antimicrobianos no leite, p.78. Dissertação (Mestrado em Toxicologia e Análises Toxicológicas) – Faculdade de Ciências farmacêuticas, *Universidade de São Paulo*, São Paulo, 2001.

RUIZ, R.L.; AFERRI, G.; CORRÊA, C. Microbiologia do leite. In: RUIZ, R, L. *Microbiologia Zootécnic.*, São Paulo, p.215-250, 1992.

SAMPAIO, I. B. M. *Estatística aplicada à experimentação animal*. 3.ed. Belo Horizonte: FEPMVZ, p.263, 2007.

SIQUEIRA, K. B.; ALMEIDA, M. F. Projeções para o mercado lácteo mundial. *Panorama do Leite online – Centro de Inteligência do Leite – CILeite* [on-line], v.4, n.43, jun. 2010. Disponível em: <http://www.cileite.com.br/panorama/conjuntura42.html>. Acesso em: 15 jun. 2010.

SPEARS, E. E.; KASSOUF, A. L. A segurança dos alimentos: uma preocupação crescente. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v.10, n.44, p.18-19. 1996.

TETZNER, T. A. D.; BENETTI, E.; GUIMARÃES, E. C.; PERES, R. F. G. Prevalência de resíduos de antibióticos em amostras de leite cru na região do Triângulo Mineiro, MG. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v.19, n.130, p.69-72, abr. 2005.

VAN EGMOND, H. J.; NOUWS J. F. M.; SCHILT, R.; VAN LANKVELD-DRIESSEN W. D. M.; STREUTJENS-VAN NEER, E. P. M.; SIMONS F. G. H. Stability of antibiotics in

meat during a simulated high temperature destructions process. In: MAIN INDEX EURO RESIDUE, 4., 2000, Veldorven. [on-line]. Veldorven: MAIN INDEX EURO RESIDUE, 2000. 231p. Disponível em: http://www.euroresidue.nl/ER_IV/Contributions%20A-H/Egmond%20van%20430-437.pdf. Acesso em: 15 jan. 2011.