

INTRODUÇÃO

O leite é considerado o alimento mais completo na nutrição humana devido a sua riqueza de nutrientes, por isso apresenta-se como prioridade para vários programas de controle. Para assegurar a produtividade e a competitividade dos produtos lácteos é comum o uso de antimicrobianos com fins terapêuticos e/ou profiláticos. Os antibióticos macrolídeos estão entre as classes mundialmente mais usadas. Neste grupo, a tilosina destaca-se como uma das substâncias mais importantes no cenário mundial¹. No Brasil tem sido observado um predomínio da tilosina nas formulações de medicamentos à base de macrolídeos indicados para o tratamento da mastite bovina². A tilosina é uma mistura de quatro antibióticos macrolídeos sendo o principal a tilosina A, embora as tilosinas B, C e D possam estar presentes em quantidades variáveis (Figura 1).

Com o objetivo de proteger a saúde dos consumidores e zelar pela aplicação de práticas legais no comércio internacional de alimentos, Limites Máximos de Resíduos (LMR) para a tilosina (Quadro 1) têm sido estabelecidos para a determinação do nível de proteção sanitária a ser adotada pelos países participantes. Caso os LMR ainda não tenham sido estabelecidos no Brasil, adotam-se aqueles internalizados no Mercosul, os recomendados pelo Codex Alimentarius, os constantes nas Diretivas da Comissão da União Europeia e/ou os utilizados pelo FDA³.

Para verificar o atendimento aos LMR de medicamentos veterinários em alimentos, dois programas nacionais estão em vigor: o PNCR, no âmbito do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e o PAMVet no âmbito da Anvisa^{4,5}. Os resultados desses monitoramentos no leite não contemplam o macrolídeo tilosina. Para a avaliação da exposição e estabelecimento de LMR de medicamentos veterinários ainda não são considerados os efeitos provocados pelo processamento térmico dos alimentos, sendo considerados apenas os alimentos crus. No Brasil, o MAPA obriga a pasteurização de todo tipo de leite ofertado para o consumo humano⁶. No entanto, o tratamento térmico do leite pode alterar a atividade antimicrobiana dos resíduos de antibióticos pela degradação dos princípios ativos, promovendo o aparecimento de produtos de transformação que podem ser até mais tóxicos que os originais e contribuindo para a resistência bacteriana. Não existem relatos sobre os possíveis metabólitos formados no tratamento térmico, e por conseguinte sobre a consideração destes na IDA atualmente estabelecida⁷. Essas informações são fundamentais e deveriam ser consideradas nos cálculos de estimativas de ingestão.

OBJETIVO

Avaliar o efeito do processamento térmico sobre a identidade e quantidade de resíduos de tilosina e produtos de degradação formados em leite submetido a diferentes condições de processamento térmico.

MATERIAL E MÉTODOS

Um levantamento bibliográfico sobre o efeito do processamento térmico do leite nos resíduos de tilosina foi realizado. A estratégia de busca contou com artigos indexados nas bases de dados *SciFinder Scholar* e periódicos CAPES. Os descritores utilizados foram: “tylosin residue milk”, “heat treatment milk” e “macrolides milk”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base no levantamento bibliográfico foram identificados apenas dois artigos sobre esse tema: o primeiro empregou métodos baseados na redução da atividade antimicrobiana de macrolídeos em leite e o segundo, técnicas cromatográficas para a avaliação do efeito do processamento térmico doméstico sobre estes resíduos, porém nenhum deles discorreu sobre a possível formação de produtos de degradação. Os resultados encontrados para a tilosina estão apresentados na Tabela 1.

No estudo realizado por Zorraquino et al.⁷, a menor redução da atividade antimicrobiana da tilosina foi obtida através do tratamento térmico a 140°C por 10 segundos (condições semelhantes às do tratamento térmico usado na produção de leites UAT). O estudo realizado por Shalaby et al.⁸ revelou uma redução de 65% na concentração inicial de tilosina a 100°C por 5 minutos.

Estes estudos mostram que a degradação da tilosina aumenta conforme o tempo de exposição a elevadas temperaturas. Entretanto, não foram identificadas quais as substâncias produzidas pela degradação do antibiótico.

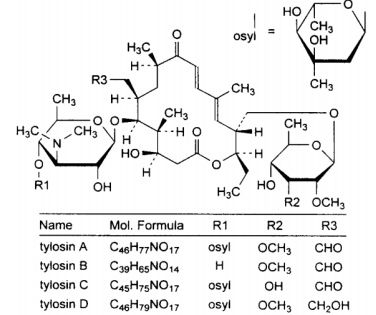
CONCLUSÃO

Atualmente a Vigilância Sanitária não dispõe de dados que levem em consideração o efeito do tratamento térmico sobre estes resíduos. Por estas razões, um projeto está sendo desenvolvido a fim de contribuir com informações relativas aos efeitos dos tradicionais processos de tratamento térmico do leite sobre a quantidade e a identidade de tilosina e dos eventuais produtos de degradação formados. Os dados gerados poderão contribuir para a avaliação da exposição alimentar aos resíduos deste fármaco.

REFERÊNCIAS

1. GUARDABASSI L, JENSEN LB, KRUSE H. Guia de Antimicrobianos em Veterinária. Porto Alegre: Editora Artmed; 2010.
2. WHO HEALTH ORGANIZATION. Evaluation of certain veterinary drug residues in food: seventieth report of the joint FAO/WHO Expert Committee on food additives. Geneva 21-29 Oct 2008 [Acesso em: 21/11/2012]. Disponível em: <http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_954_eng.pdf>.
3. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 30.691 de 29 de março 1952. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Diário Oficial da União de 7 de julho de 1952 [Acesso em: 21/11/11]. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>
4. ZORRAQUINO MA, ALTHAUS RL, ROCA M, MOLINA MP. Heat treatment on the antimicrobial activity of macrolide and lincosamide antibiotics in milk. Journal of Food Protection 2011; 74(2):311-315.
5. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 10, de 14 de abril de 2008. Programas de Controle de Resíduos e Contaminantes em Carnes (Bovina, Aves, Suína e Equina), Leite, Mel Ovos e Pescado do exercício de 2008. Diário Oficial da União de 17 de abril de 2008 [Acesso em: 21/11/11]. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=18586>.
6. SHIMMIEDER R, EDWARDS R. Insights into antibiotic resistance through metagenomic approaches. Future Microbiology 2012; 7(1):73-79.
7. ZORRAQUINO MA, ALTHAUS RL, ROCA M, MOLINA MP. Heat treatment on the antimicrobial activity of macrolide and lincosamide antibiotics in milk. Journal of Food Protection 2011; 74(2):311-315.
8. SHALABY MT, ABDEL-FATTAH SM, HUSSEIN MA, SAAD MM, KHALIL MM, AHMED MB. Domestic thermal processing effect on antibiotic residues in animal food products. Egypt Journal of Food Science 2010; 38:97-111.

Figura 1: Estrutura do antibiótico macrolídeo tilosina A, B, C e D.



Quadro 1: Limites Máximos de Resíduos (LMR) de tilosina para o leite.

LMR (µg/kg) estabelecidos	
Brasil	-
União Europeia	50
Codex Alimentarius	100
Estados Unidos	50

Tabela 1: Resultados dos estudos encontrados para a tilosina no levantamento bibliográfico.

Autores	Condição térmica empregada	% Inativação observada
Zorraquino et al, 2011	120°C por 20 minutos	51
	140°C por 10 segundos	12
	60°C por 30 minutos	Efeito não significativo
Shalaby et al., 2010	100°C por 5 minutos	65