

Boletim 16

Técnico

ISSN 2318-3837

Descalvado, SP

Novembro, 2016

Produção Animal Universidade Brasil



AVALIAÇÃO DE RESÍDUOS DE ANTIBIÓTICOS NO LEITE NO RECEBIMENTO DE MATÉRIA-PRIMA EM LATÍCIÑIOS NO ESTADO DE RONDÔNIA

Autores:

- ¹ Greice Mara Correia Alves
- ² Graziela Martinotto
- ³ Liandra Maria Abaker Bertipaglia
- ³ Gabriel Maurício Peruca de Melo

¹Discente do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal *Stricto sensu* (PPGPA)– UNICASTELO/Descalvado; Médica Veterinária

² Tecnóloga em Alimentos, Especialista em Processamento e Controle de Qualidade em Carne, Leite e Ovos.

³ Docente do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal *Stricto sensu* (PPGPA) – UNICASTELO/Descalvado

Boletim Técnico da Produção Animal
(Programa de Mestrado Profissional em Produção Animal)
Ano 2012
Universidade Camilo Castelo Branco
Campus Descalvado
Disponibilização *on line*

Autores / Organizadores

Prof. Dr. Vando Edésio Soares
Prof. Dr. Paulo Henrique Moura Dian
Profa. Dra. Käthery Brennecke
Profa. Dra. Marcia Izumi Sakamoto
Prof. Dr. Gabriel M.P. de Melo
Profa. Dra Liandra M.A.Bertipaglia

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da UNICASTELO/
Campus de Descalvado-SP.

Avaliação de resíduos de antibióticos no leite no recebimento de
matéria-prima em laticínios no Estado de Rondônia / Greice
Mara Correia Alves ... [et al]. Descalvado: [s.n.], 2016.
16p. : il. (Boletim Técnico da Universidade Camilo Castelo
Branco, Departamento de Produção Animal, 16)

1. Contaminantes no leite. 2. Resíduos químicos. 3. Segurança
dos alimentos. I. Martinotto, Graziela. II. Bertipaglia, Liandra Maria
Abaker. III. Melo, Gabriel Maurício Peruca de. IV. Título.

CDD 637.1098111

*É permitida a reprodução parcial ou total dessa obra, desde que citada
a fonte.*

RESUMO

A presença de resíduos de antibiótico representa a principal contaminação química em leite e produtos lácteos. O leite com antibióticos é considerado impróprio para o consumo, representando riscos para a saúde, além da possibilidade de interferência nos processos tecnológicos de produção. Considerando a importância em saúde pública e para a indústria, o objetivo do trabalho foi ressaltar a importância da detecção de resíduos de antibióticos em leite, recebido em 10 laticínios, no estado de Rondônia. O leite foi analisado através de um *pool* de amostras coletadas das três bocas de cada caminhão no recebimento do leite, seguindo o preconizado na IN 62/MAPA (Brasil 2011). De acordo com o resultado, foi possível observar que das 22.974 amostras de leite analisadas, nove amostras (0,039%) do total analisado continham resíduos de antibióticos. Mesmo com resultados positivos abaixo do recomendado para resíduos de antibióticos no leite, deve ser considerado um alerta, pois estes resultados indicam presença de um perigo químico associado ao leite, afetando a saúde da população e causando prejuízos no beneficiamento de produtos lácteos.

Palavras chaves: Contaminantes no leite; Resíduos químicos; Segurança dos alimentos

INTRODUÇÃO

A segurança dos alimentos deve-se ao controle de diferentes tipos de contaminantes e resíduos que possam estar presentes nas práticas produtivas (Bittencourt, et al 2009). Qualidade e segurança alimentar vêm recebendo cada vez mais atenção da população mundial, principalmente sobre os perigos microbiológicos e químicos presentes em alimentos. Os microrganismos patogênicos são os agentes mais relacionados a enfermidades veiculadas por alimentos, mas a presença de resíduos de substâncias químicas também é muito comum em todo o mundo. Em leite, os resíduos de químicos de antibióticos são as substâncias químicas mais encontradas, tanto no Brasil como em outros países (Nero et al, 2007).

Os antibióticos são substâncias químicas produzidas pelo metabolismo de determinadas cepas bacterianas, fungos e actinomicetos. Quando em soluções diluídas podem impedir temporariamente ou definitivamente as funções vitais de outras bactérias, ocorrendo os conhecidos efeitos bacteriostáticos e/ou bactericida (Brasil, 1999). Os antibióticos ao serem produzidos em laboratório de modo sintético são conhecidos como antimicrobianos.

São usados, dentre outros animais de produção, no gado leiteiro para combater os microrganismos responsáveis pelas doenças infecciosas, tendo mecanismos de ação específicos ou

inespecíficos e, quando administrados em pequenas doses são capazes de agir como tóxicos seletivos (Ferreira et al, 2014).

A principal fonte de resíduos de antimicrobianos em leite é no manejo inadequado dessas substâncias no controle de mastites. Durante seus períodos de carência elas são eliminadas pelo leite, sendo necessário o descarte dessa produção. Com isso, a conscientização e orientação dos produtores é imprescindível para prevenção de resíduos dessas drogas no leite. Os mais encontrados são os do grupo dos β -lactâmicos, por serem os mais utilizados no tratamento de doenças em rebanhos leiteiros (Nero, et al, 2007).

Assim, a presença desses resquícios pode influenciar a fabricação de diversos produtos lácteos, e também diminuir a produção de ácidos e compostos responsáveis pelo *flavor* na produção de queijo, manteiga e iogurte (Silva, et al, 2012). Além disso o problema está intimamente ligado à saúde pública como seleção de cepas bacterianas resistentes, no ambiente e no consumidor (Nero, et al 2007); há possibilidade de desenvolver reações alérgicas ou tóxicas em pessoas que ingerem o leite contaminado com resíduos de antibióticos (Silva, et al, 2012).

Segundo o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2011), animais que estejam sendo sujeitos ao tratamento com drogas e medicamentos de uso veterinário em geral, passíveis de eliminação pelo leite, precisam ser afastados da produção, respeitando o tempo de carência sugerido pelo fabricante, confirmando que os resíduos da droga não sejam superiores aos níveis fixados em normas específicas.

No Brasil a legislação exige a pesquisa periódica de resíduos de antibióticos em leite, que não sejam superiores aos Limites Máximos de Resíduos (LMRs) previstos para cada grupo químico específico (Brasil, 2002). Em outros países também é adotado este controle. Vários kits analíticos de detecção de resíduos de antibióticos foram aprovados e são autorizados pelo MAPA para o gerenciamento desses resíduos em leite, utilizando diferentes princípios de ação e detecção (Nero et al, 2007).

Avaliação de métodos analíticos na determinação de resíduos de antibióticos em leite

Considerando a importância em saúde pública e para a indústria de que os resíduos de antibióticos no leite podem representar, esse trabalho teve como objetivo aclarar sobre o uso de métodos analíticos de detecção de resíduos de antibióticos no leite: Eclipse 50 (Teste lento) e Twinsensor (Teste rápido), autorizados para esse fim.

A avaliação foi realizada entre janeiro a dezembro de 2015, em 10 laticínios do estado de Rondônia, localizados nas cidades de Alto Alegre dos Parecis, Cacaulândia, Cerejeiras, Espigão do Oeste, Ji-Paraná, Machadinho do Oeste, Ministro Andreazza, Mirante da Serra, Santa Luzia e Theobroma (Figura 1), onde foram analisadas 22.974 amostras de leite, sendo 13.287 pelo método rápido (Twin sensor) e 9.687 pelo método lento (Eclipse 50).

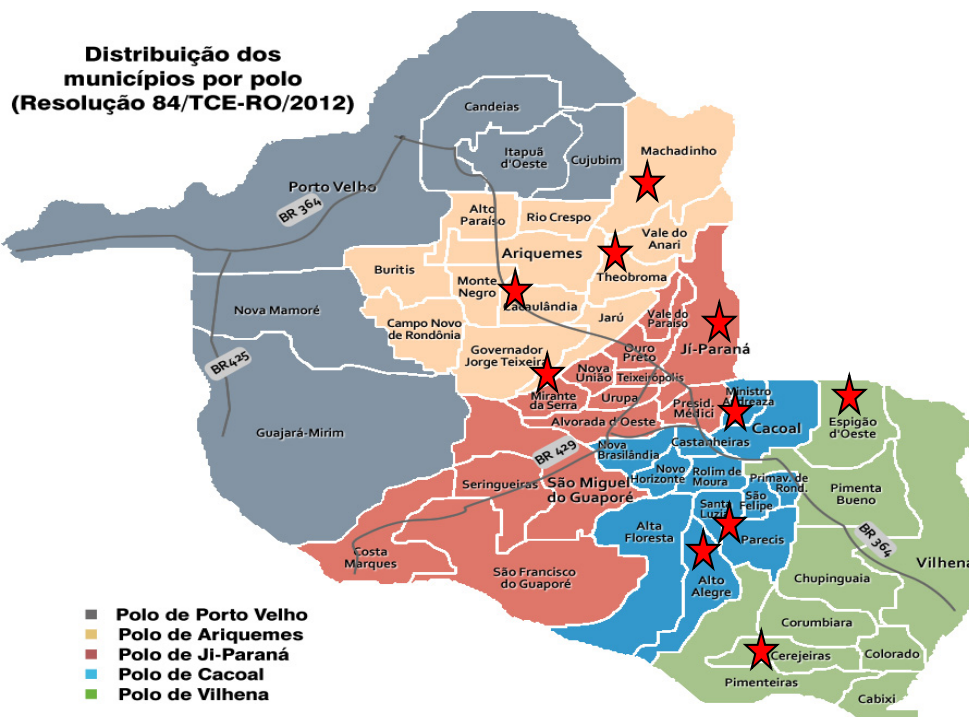


Figura 1: Mapa Distribuição dos Municípios por polo em RO Fonte: TCE-RO.

O teste **Eclipse 50**, é um teste qualitativo, sendo um método simples que permite comprovar se o leite contém antibióticos em uma concentração acima de limites máximos de resíduos (LMR). Baseia-se na inibição do crescimento microbiano e, apresenta-se em formato de placa *microtiter*, cujos recipientes contém um meio de cultivo específico com esporos de *Geobacillus stearothermophilus* e um indicador ácido-base. Na incubação da placa a 65°C, os esporos germinam e se multiplicam acidificando o meio, provocando a modificação do indicador de uma cor azul a amarelo esverdeado. Se a amostra do leite contém uma concentração de antibiótico superior ao limite de detecção do teste (Tabela 1), o crescimento do

microrganismo é inibido de modo que não haverá a produção de ácido, tem por consequência modificação da cor do meio, para Roxo em caso positivo e Verde/Amarelo para negativo para detecção de antibiótico (Figura 2) (Caplab, 2016).

Tabela 1. Sensibilidade do teste (Eclipse µg/mL) aos antimicrobianos e limites máximos de resíduos (LMR).

Substância (MRL ppb)	Limites de detecção (ppb)	LMR (Codex 2012)
Penicilina G	3-4	4
Ampicilina	4-5	4
Amoxicilina	4	4
Oxacilina	25	30
Cloxacilina	35	30
Cefalomo	20	20
Cefalexina	75	100
Cefazolina	35	50
Cefquinona	150	20
Ceftiofur	100	100
Cefapirina	8	60
Doxiciclina	100	100
Oxitetraciclina	50	100
Tetraciclina	100	100
Sulfatiazol	100	100
Sulfametazina	150	100
Sulfamediazina	100	100
Sulfametoxipiridazina	100	100
Sulfanilamida	600	100
Sulfametoxazol	100	100
Eritromicina	400-800	40
Tilosina	80-100	50
Espiranicina	≥400	200
Gentamicina	≥1000	100
Estreptomicina	1500	200
Espiranicina	≥400	200
Gentamicina	≥1000	100
Estreptomicina	1500	200
Kanamicina	2000	150
Neomicina	1500	1500
Lincomicina	150	150

Adaptado de Cap-Lab (www.cap-lab.com.br)



Figura 2: Passo a passo da condução do teste Eclipse 50.
Adaptado de Cap-lab (2016).

O teste **Twinsensor BT** é um teste baseado em receptores no formato de tira reativa para detecção rápida e simultânea de antibióticos β -lactâmicos e tetraciclinas em amostras de leite. Se a amostra do leite contém uma concentração de antibiótico superior ao limite de detecção do teste (Tabela 2), aparecerão linhas coloridas (Figura 3).

Tabela 2. Sensibilidade do teste (*Twinsensor BT*) aos antimicrobianos e limites máximos de resíduos (LMR), validado para leite cru, pasteurizado, UHT, concentrado e soro do leite.

Grupo de antibióticos	Substância	Limites de detecção (ppb)	LMR (Codex 2012)
Beta-lactâmicos Penicilinas	Penicilina G	2-3	4
	Ampicilina	3-4	4
	Amoxicilina	3-4	4
	Oxacilina	12-18	30
	Cloxacilina	6-8	30
	Dicloxacilina	6-8	30
	Nafcilina	30-50	30
Beta-lactâmicos Cefalosporinas	Cefacetila	30-40	125
	Cefalonio	3-5	20
	Cefalexina	>750	100
	Cefazolina	18-22	50
	Cefoperazona	3-4	50
	Cefquinoma	20-30	20
	Ceftiofur	10-15	100
	Cefapirina	6-8	60
Tetraciclina	Clortetraciclina	30-40	100
	Doxiciclina	10-15	100
	Oxitetraciclina	50-60	100
	Tetraciclina	80-100	100

Adaptado de Cap-Lab (www.cap-lab.com.br)

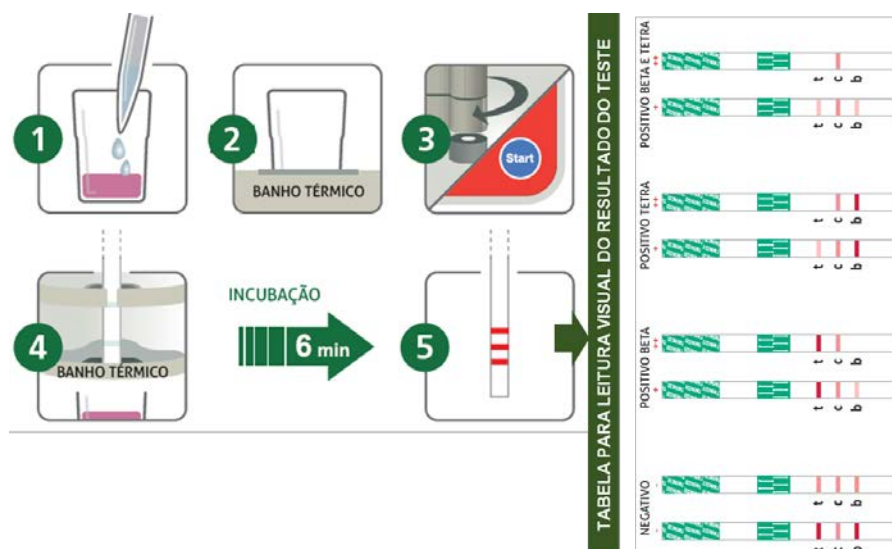


Figura 3: Passo a passo da condução do teste Teste Twin sensor. Adaptado de Cap-lab (2016)

Das 22974 amostras de leite analisadas, 09 amostras (0,039%) do total analisado continha resíduos de antibióticos, sendo 04 amostras (0,017%) positivas identificadas pelo teste lento e 05 amostras (0,022%) positivas identificadas no teste rápido.

As amostras positivas foram identificadas nos laticínios localizados em Theobroma (03 amostras), Espigão do Oeste (03 amostras) Cacaulândia (02 amostras), e Santa Luzia do Oeste (01 amostra). Estes valores foram menores do que os relatados nas bibliografias pesquisadas.

Segundo Nero (2007), das 210 amostras de leite cru coletadas em sua pesquisa em quatro regiões produtoras do Brasil, foram detectadas 24 amostras (11,4%), sendo 13 (20,6%) em PR, 4 (8,0%) em SP, 4 (8,5%) em MG, e 3 (6,0%) em RS. Já Ferreira (2014), analisou 86 amostras de leite *in natura* no município de Teresina no Piauí, de cinco produtores (A, B, C, D e E), apenas 2 (2,33%) amostras do mesmo produtor (D) apresentaram resultado positivo em relação à presença de resíduos de antibióticos. Magnavita (2012) avaliou a presença de resíduos de antimicrobianos, por meio do uso de kit's Delvotest® SP-NT, 240 amostras em 20 marcas de leite pasteurizado, sob Inspeção Estadual, adquiridas em estabelecimentos comerciais de cidades do Estado da Bahia, e quantificar as tetraciclina (oxitetraciclina e tetraciclina) por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE). No teste de triagem, foram identificadas 19 amostras positivas (7,9%), 24 suspeitas (10,1%) e 197 negativas (82,0%). Das 43 amostras positivas e/ou suspeitas analisadas por CLAE, em 40 (93%) foram

detectadas e quantificadas a presença de oxitetraciclina e em 13 amostras (30%) a tetraciclina. Com relação à presença de resíduos de antimicrobianos nas amostras de leite, apesar da maioria ter apresentado resultado negativo, dentre as que apresentaram resultado positivo e/ou suspeito no teste de triagem, todas apresentaram concentrações das tetraciclinas superiores ao LMR.

Silva, et al (2014) identificaram a presença de resíduos de antibióticos em leite de células de refrigeração, na mesorregião sul do Estado do Pará. Foram utilizados os Kits Delvotest® SP-NT para analisar 50 amostras de leite estocados em tanques de refrigeração nas propriedades rurais de quatro municípios. Os resultados mostraram a presença de resíduos de antibióticos em 4 amostras (8%), sendo 2 (4%) em Conceição do Araguaia e 2 (4%) em Redenção.

Apesar dos resultados obtidos serem considerados qualitativos, evidenciou-se que resíduos de antibióticos podem ser considerados perigos químicos presentes no leite produzido no Brasil (Nero, 2007).

CONCLUSÃO

Na triagem realizada em municípios de Rondônia, foi possível concluir que das 22974 amostras de leite analisadas em 10 municípios do estado, 09 amostras (0,039%) do total analisado continha resíduos de antibióticos, sendo 04 amostras (0,017%) positivas identificadas pelo teste lento e 05 amostras (0,022%) positivas identificadas no teste lento. Mesmo com resultados positivos baixos para resíduos de antibióticos no leite dos laticínios avaliados, deve ser considerado como um alerta, pois estes resultados indicam presença de um perigo químico associado ao leite, afetando a saúde da população e causando prejuízos no beneficiamento de produtos lácteos. Embora haja legislação que regulamente a presença destes resíduos químicos no leite, não há uma obediência por parte dos produtores, fato que compromete a qualidade deste alimento muito consumido pela população.

A adoção das Boas Práticas de Fabricação em propriedades fornecedoras de leite seria uma solução bastante eficiente. Cabe, portanto, uma ação conjunta entre poder público e a cadeia produtiva para minimizar os efeitos da presença desses resíduos no leite (Martin, 2011).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BITTENCOURT, M.S.; MARTINS, M.T.; ZANCANARO, I.; DEMOLINER, A.; BARRETO, F.; HOFF, R.B. – Determinação de Resíduos de Antibióticos em Leite por LC-MS/MS, **49º Congresso Brasileiro de Química**, Porto Alegre, RS, 2009. Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2009/trabalhos/10/10-534-6846.htm>
Acesso em: 22 de março de 2016.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº 42, de dezembro de 1999**. Aprova Plano Nacional de Controle de resíduos em Produtos de Origem Animal. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Ministerio/concursos/em_andamento/instrucoes%20normativas/INT%20042%2020%2012%201999%20CONTROLE%20RESIDUOS%20PRODUTOS%20ORIGEM%20ANIMAL.doc Acesso em: 03 de março de 2016.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº 51 de 18 de setembro de 2002**. Aprova Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do Leite tipo B, do Leite tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. Disponível em: http://www.qualidadedoleite.com.br/hd/arquivos/IN51de2002_leitebnormas.pdf Acesso em: 17 de agosto de 2015.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº 62 de 29 de dezembro de 2011**. Alterar o caput, excluir o parágrafo único e inserir os §§ 1º ao 3º, todos do art. 1º, da Instrução e Aprovar o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel, em conformidade com os Anexos desta Instrução Normativa. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/CRC/SENAR%20-

[%20Produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20leite%20conforme%20IN%2062.pdf](#) Acesso em: 18 de agosto de 2015.

FERREIRA, A.R.P; MACEDO, L.S.O; ROCHA, T.S.R, NUNES,L.S – Resíduos de antibióticos em leite in natura utilizado para processamento em laticínio localizado no município de Teresina – Piauí. **Rev. Científica Acta Tecnológica, Vol. 9, nº 1, 2014.** Disponível em: <http://portaldeperiodicos.ifma.edu.br/index.php/actatecnologica/artic/e/download/153/190> Acesso em: 03 de março de 2016.

MAGNAVITA, A.P.A. Avaliação das características físico-químicas e da presença de resíduos de antimicrobianos em leite pasteurizado nas regiões Sudoeste e Sul Bahiano. Itapetinga-Ba: UESB. 2012. 68p. **Dissertação- Mestrado em Engenharia de Alimentos.** Disponível em: <http://www.uesb.br/ppqengalimentos/dissertacoes/2012/Ana%20Prudencia%20A%20Magnavita.pdf> Acesso em: 22 de março de 2016.

Mapa Distribuição dos Municípios por polo em RO. Disponível em: <http://www.tce.ro.gov.br/nova/noticia.asp?n=4892> Acesso em: 22 de março de 2016.

MARTIN, J. G. P.- Resíduos de Antimicrobianos em Leite, Rev. Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas, 2011. Disponível em: http://www.unicamp.br/nepa/publicacoes/san/2011/XVIII_2/docs/residuos-de-antimicrobianos-em-leite-uma-revisao.pdf Acesso em: 22 de março de 2016.

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.** Rev. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, abr.-jun. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v27n2/30.pdf>. Acesso em: 03 de março de 2016.

SILVA, R. M.; SILVA, R.C.; RIBEIRO, A. B. – **Resíduos de Antibióticos em Leite**, Rev. Saúde e Biol. jan/abr, 2012. Disponível

em:

<http://revista.grupointegrado.br/revista/index.php/sabios2/article/view/File/923/408> Acesso em: 22 de março de 2016.

SILVA, D.P.; SILVA, A. D.; MELO, J. D. G.; - **Ocorrência de Resíduos de Antibióticos em Leite de Células de Refrigeração da Região Sul do Estado do Pará-Brasil**. Rev. Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.16, 2014. Disponível em: <http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev164/Art1643.pdf>. Acesso em: 22 de março de 2016.

Teste de Resíduos de antibióticos em leite cru. Disponível em www.cap-lab.com.br/catalogoDetalhes.asp?cod=50#.VvU9bdlrJdg Acesso em: 22 de março de 2016.