

Qualidade do Leite Produzido no Estado de Goiás: Ocorrência de Resíduos de Antimicrobianos

Priscylla Paulina Ferreira^{1*}, Edmar Soares Nicolau^{3*}, Thaysa dos Santos², Nayana Ribeiro Soares⁴

Escola de Veterinária e Zootecnia, 74660-970, Brasil

priferreiraea@hotmail.com, rena@cpa.vet.ufg.br

PALAVRAS-CHAVE: Mastite, medicamentos veterinários, saúde pública, leite.

1 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 2009 foi de 29.112 bilhões de litros (BRASIL, 2010b), criando expectativas de que o setor lácteo consiga gerar mais lucros à economia por meio da exportação de seus produtos (SIQUEIRA & ALMEIDA, 2010; BRASIL, 2010a).

Os consumidores de todo o mundo, nos últimos tempos, vêm aumentando suas exigências quanto à qualidade e segurança alimentar. A qualidade do leite é definida por características relacionadas à sua composição, aspectos físico-químicos e microbiológicos, além do estado de higiene e sanidade do rebanho, que envolve desde a saúde animal até as boas práticas de manejo, passando pela ordenha,

**Revisado pelo orientador*

¹ Bolsista Pibic, Graduanda em Engenharia de Alimentos, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos

² Doutoranda, Programa de Pós-graduação em Sanidade Animal, Higiene e Tecnologia de Alimentos, Escola de Veterinária e Zootecnia

³ Orientador, Prof Doutor, Escola de Veterinária e Zootecnia

⁴ Graduanda em Engenharia de Alimentos, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos

refrigeração, acondicionamento, transporte, beneficiamento e embalagem, até chegar à distribuição final do produto para sua comercialização (BRITO & DIAS, 1998).

A implementação de um procedimento de controle de resíduos químicos na produção é fundamental, visto ser este o único momento possível de se evitar a ocorrência, seja de resíduos de drogas veterinárias ou mesmo de toxinas fúngicas no leite. As etapas posteriores da cadeia produtiva de lácteos não são capazes de reduzir ou inativar tais compostos, quando, uma vez, presentes (LEME, 2005).

No mundo moderno, grande parte da segurança alimentar repousa no controle de remanescentes residuais nos alimentos em decorrência do uso de pesticidas e medicamentos veterinários, ou por acidentes envolvendo contaminantes ambientais. Em razão destes riscos é que não se deve deixar o consumidor a mercê da nocividade de resíduos e contaminantes (BRASIL, 1999).

De acordo com BRITO (2000) os agentes antimicrobianos são substâncias específicas (desinfetantes e antissépticos) ou inespecíficas (quimioterápicos e antibióticos) utilizadas para inibir o crescimento ou inativar os microrganismos que se estabelecem em um organismo vivo, quer sejam eles patogênicos ou não. A presença de resíduos de antimicrobianos no leite, tem-se tornado um grande problema em termos de saúde pública, para os consumidores, e econômicos para as indústrias, produtores e governos.

De acordo com SANTOS (2003), os efeitos negativos da presença dos resíduos de antibióticos no leite foram identificados primeiramente pela indústria de laticínios, uma vez que foi verificada que os fermentos, que são culturas lácteas, usadas na fabricação de derivados, como iogurtes e queijos, não se desenvolvem bem no leite que continha resíduos de antibióticos, resultando em prejuízos financeiros e redução da qualidade dos derivados, penalizando o produtor. Segundo MEDEIROS et al. (1999), a pasteurização e a ultrapasteurização (UHT), não destroem os resíduos de antimicrobianos, supostamente presentes no leite.

Segundo o *Codex Alimentarius* (1993) estudos realizados em todo o mundo, concluíram que a ingestão de resíduos de antibióticos no leite pode ocasionar sérios problemas ao homem, estando relacionado às reações toxicológicas, hipersensibilidade e possível choque anafilático (COELHO & COSTA, 2002), seleção de cepas bacterianas mais resistentes no meio e transmissão para as gerações futuras (COELHO & COSTA, 2002), desequilíbrio da flora intestinal, discrasias

sanguíneas, danos toxicológicos causados ao homem pelos resíduos de antimicrobianos no leite (carcinogênico, mutagênico e teratogênico). A ação carcinogênica dos resíduos de antibióticos leva a danos irreversíveis ao DNA (ácido desoxirribonucléico) contido nas células (BRITO, 2000).

O Delvotest® SP-NT é um teste simples de ser realizado, sensível e relativamente rápido, quando comparado aos outros testes, é indicado para controlar o período de carência dos antimicrobianos aplicados em animais produtores e, garantir que o leite de cada animal medicado ou o tanque de resfriamento esteja isento de resíduos de antimicrobianos acima dos LMR's estabelecidos pela legislação (COELHO, 2003). O teste é realizado em três horas e permite detectar qualitativamente a presença de antibióticos no leite como a penicilina G, sulfonamidas, um número substancial de outros antibióticos e substâncias inibidoras, podem ser detectados quando presentes em níveis iguais ou próximos aos LMR's. Baseia-se por um diagnóstico microbiológico por meio da inibição de crescimento do *Bacillus stearothermophilus* var. *calidolactis* C953 e na mudança de pH (DIETRICH, 2008).

O objetivo deste trabalho foi verificar a ocorrência de resíduos de antimicrobianos no leite cru, pasteurizado e UHT produzido no Estado de Goiás sob fiscalização do SIF.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Amostras

No presente estudo 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 semi-desnatado) produzidos no Estado de Goiás, sob fiscalização do SIF, entre abril e novembro de 2010 (compreendendo os períodos, chuvoso e seco). As amostras foram coletadas em todo o Estado de Goiás, nas propriedades fornecedoras de leite dos estabelecimentos sob fiscalização do SIF (leite cru) e nos locais de comercialização do leite processado (pasteurizado e UHT). 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 da Universidade Federal de Goiás (LQL/CPA/EVZ/UFG).

Uma vez determinada a quantidade de amostra de leite cru, pasteurizado e UHT a serem coletadas, 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 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 UHT e pasteurizado foram coletadas aleatoriamente, com datas de fabricação e lotes diferentes, nos hipermercados e supermercados de todo o Estado de Goiás.

2.1.2 Coleta de Amostra de Leite Cru

Todos os estabelecimentos fiscalizados pelo SIF em Goiás são obrigados a encaminhar amostras de leite cru de todos os seus fornecedores pelo menos uma vez por mês a um laboratório credenciado pelo MAPA, para a realização de análises de rotina, que em Goiás é o LQL/CPA/EVZ/UFG.

Aproveitando deste fato, o estabelecimento que teve o seu fornecedor sorteado, foi comunicado com antecedência que deveria coletar mais um frasco de 40 mL de leite para cada amostra coletada sem adição de conservante. As amostras foram identificadas com etiquetas com código de barras pelos estabelecimentos e enviadas ao projeto. Lembrando que o estabelecimento não foi comunicado dos tipos de análises a serem realizadas, para que não ocorresse interferência no resultado final da análise.

Os estabelecimentos sob fiscalização do SIF coletam as amostras de leite diretamente das propriedades rurais de seus fornecedores, nos tanques de expansão ou em latões, segundo instruções do MAPA, e a encaminham para o

LQL/CPA/EVZ/UFG, desta forma foi seguido o mesmo procedimento de coleta para as amostras analisadas nesta pesquisa.

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 no LQL/CPA/EVZ/UFG, não aceitando amostras fora deste padrão. As amostras chegavam ao LQL/CPA/EVZ/UFG, o mais rápido possível para não comprometer os resultados das análises.

2.1.3 Coleta de Amostras de Leite Pasteurizado e UHT

As amostras de leite pasteurizado e UHT foram coletadas nos locais de comercialização (como supermercados, hipermercados, panificadoras, armazéns) destes produtos no Estado de Goiás, sendo escolhidos de forma aleatória de acordo com a marca da empresa sorteada.

Nas gôndolas e prateleiras dos estabelecimentos a coleta foi aleatória da seguinte forma: as gôndolas e prateleiras contendo o produto foram divididas em quatro quadrantes de forma imaginária, pegou-se a raiz (\sqrt{n}) do total de produtos estimado, do valor obtido retirou-se 10% das amostras, e deste foi retirado a amostras do leite pasteurizado e UHT.

As amostras de leite pasteurizado após a coleta foram devidamente identificadas e acondicionadas em caixas isotérmicas, contendo gelo reciclável a uma temperatura de no máximo 7°C, durante o tempo de transporte até o local da realização das análises. Já o leite UHT foi mantido em temperatura ambiente, pois seu fabricante indica que deve ser conservado em temperatura ambiente até a abertura da embalagem, em seguida foi identificado e enviado ao laboratório para a realização das análises. Todas as amostras foram encaminhadas ao LQL/CPA/EVZ/UFG, num período inferior a quatro horas, para não comprometer a realização das análises.

2.2 Análises Laboratoriais

2.2.1 Procedimento de Análise das amostras de Leite para a Detecção de Resíduos de Antimicrobianos

Todas as amostras de leite cru, pasteurizado e UHT foram analisadas pelo teste qualitativo de detecção de resíduos de antimicrobiano, através do *Kit* Delvotest® SP-NP. Apesar da CLAE possuir maior sensibilidade para detectar resíduos de antimicrobianos, a mesma não foi utilizada na presente pesquisa, em virtude do grande número de amostras analisadas, o que seria bastante oneroso.

O *kit* é composto por ampolas plásticas tendo em seu interior meio de cultura sólido semeado com esporos do microrganismo *Bacillus stearothermophilus var. calidolactis* C953, ponteiras plásticas descartáveis e uma seringa dosadora regulada para 0,1mL (Figura 1).



FIGURA 1 – *Kit* Delvotest® SP-NP completo (conjunto com ampolas, seringa para dosagem, pipetas descartáveis)

Fonte: Fonte: Arquivo pessoal (2010)

Os *kits* de Delvotest® SP-NP antes de serem utilizados foram testados quanto a sua viabilidade, para garantir maior segurança nos resultados obtidos. Realizaram-se análises controle de todo o *kit* (com 100 análises), utilizando como amostra teste, leite sem resíduo de antimicrobiano, proveniente de vacas da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás. Utilizou-se também amostras contaminadas com antibiótico, sendo utilizado a oxitetraciclina (dosagem de 0,6 ppm) e em seguida era realizada a leitura.

Para evitar resultados falso-positivos (COELHO, 2003), foram utilizados alguns procedimentos como: avaliação da viabilidade do *kit* Delvotest® SP-NP; treinamento da equipe de trabalho para a realização e leitura das análises, segundo HILLERTON et al. (1999) os resultados falso-positivos poderiam estar ligados às falhas humanas, tanto na realização quanto na interpretação do teste.

Utilizou-se também amostra controle negativa de leite cru, pasteurizado e UHT (leite cru proveniente das vacas da EVZ/UFG que estavam livres de antimicrobiano, sendo coletado diariamente, e para o leite pasteurizado e UHT amostra já analisada no dia e que o resultado foi negativo) em cada bateria de análises (nove análises mais o controle negativo), este procedimento foi utilizado por

recomendação do fabricante, pois quando ocorresse a viragem da amostra controle negativa seria o tempo necessário para que todas as outras amostras passassem da cor púrpura para amarela, o que acontecia em um tempo de duas horas e quarenta e cinco minutos, o que vai de encontro com KANG E SEYMOUR (2001) que afirmaram que os índices de resultados falso-positivos são minimizados quando a leitura do teste é realizada em duas horas e cinqüenta minutos.

Ainda para evitar os resultados falso-positivos em amostras de leite cru, relacionados à presença de substâncias inibidoras naturais do leite (substâncias presentes nas tetas das vacas em concentração aumentada depois de parir, no caso de infecção do úbere, como a mastite, ao término do período de lactação e sendo parte do sistema de defesa da vaca contra infecções), estas substâncias têm atividade antibacteriana (RAIA JUNIOR, 2001) e nas ampolas contendo o meio de cultura do Delvotest® SP-NP, estas substâncias irão ficar na parte superior da ampola e difundirão em direção descendente da amostra de leite, alguns milímetros no meio de cultura, esporos bacterianos dentro desta faixa estreita serão inibidos, mas esses, na mais baixa parte do meio de cultura não serão e reagiram como normalmente: produzindo ácido na ausência de antimicrobianos e sendo inibidos quando resíduos de antimicrobianos estão presentes no leite. Ocorre que essa faixa púrpura estreita sobre uma camada de agar amarelo pode ser vista como indicação de presença de substâncias inibidoras naturais na amostra de leite. Desta forma para a realização da leitura do resultados das análises de leite cru, tal faixa foi desconsiderada e o resultado do teste foi lido como negativo para a presença de antimicrobianos.

Outro fator importante que foi utilizado para evitar os resultados falso positivos foi à realização das análises por grupos de acordo com o tipo de leite a ser analisado (leite cru, pasteurizado e UHT), ou seja, quando estava sendo realizada análise de leite cru, somente amostras de leite cru poderiam ser analisadas naquele momento. Este procedimento foi utilizado, por recomendação do fabricante para não influenciar nos resultados.

As amostras foram preparadas da seguinte forma para realização da análises pelo *Kit* Delvotest® SP-NP: as amostras de leite cru foram homogeneizadas assim que chegavam ao LQL/CPA/EVZ/UFG. As amostras de leite pasteurizado (em saco plástico) e UHT foram lavadas com água e detergente neutro. As amostras não analisadas no dia da coleta foram congeladas em freezer comum (-18°C) e mantidas

por, no máximo, seis dias, respeitando-se sempre, o prazo de validade do produto. (LEME, 2005).

A embalagem foi seca com papel toalha e logo em seguida o conteúdo foi homogeneizado com movimentos de inversão por 25 vezes. A unidade amostral de leite pasteurizado foi colocada em um recipiente (jarra). No local onde foi feita a abertura da embalagem foi passado um algodão embebido com álcool 70%, esperando cerca de 30 minutos para cortar com tesoura esterilizada o canto da embalagem.

O protocolo do *Kit Delvotest® SP-NP*, segundo instruções do fabricante (Gist-Brocades BSD – Biotechnology contributing to food health and the environment) consiste em: realizar a identificação das ampolas referente às amostras de leite; homogeneizar a amostra com 10 movimentos de vai e vem; colocar a pipeta na seringa, pegar 0,1 mL de leite, Figura 2; depois colocar o leite na ampola que tem o meio de cultivo, que incorpora um indicador de pH; deve-se incubador com temperatura de $64^{\circ}\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ por até 3 horas, (Figura 3); depois realizar a leitura. Até o momento da obtenção dos resultados, a quantidade de leite remanescente no tubo plástico foi mantida, no caso de ser necessário repetir o teste.

Na presença de antimicrobianos, o microrganismo (*Bacillus stearothermophilus*) é inibido e não há alteração do pH, o meio permanece púrpura (um tipo de roxo), obtendo-se, assim, um resultado positivo (Figura 4); na ausência de antimicrobianos detectáveis pelo teste, o microrganismo se multiplica, acidificando o meio e alterando sua coloração que passa do púrpura para o amarelo, gerando um resultado negativo (Figura 5). Quando ocorria resultado negativo a amostra era descartada, quando positivo, repetia-se a análise, obtendo resultado final positivo ou negativo.



FIGURA 2 – Seringa, pipeta e meio Cultura

Fonte: Arquivo pessoal (2009)



FIGURA 3 – Incubador com as amostras

Fonte: Arquivo pessoal (2009)



FIGURA 4 – Amostra positiva para resíduos de antibióticos

Fonte: Arquivo pessoal (2009)



FIGURA 5 – Amostra negativa para resíduos de antibióticos

Fonte: Arquivo pessoal (2009)

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

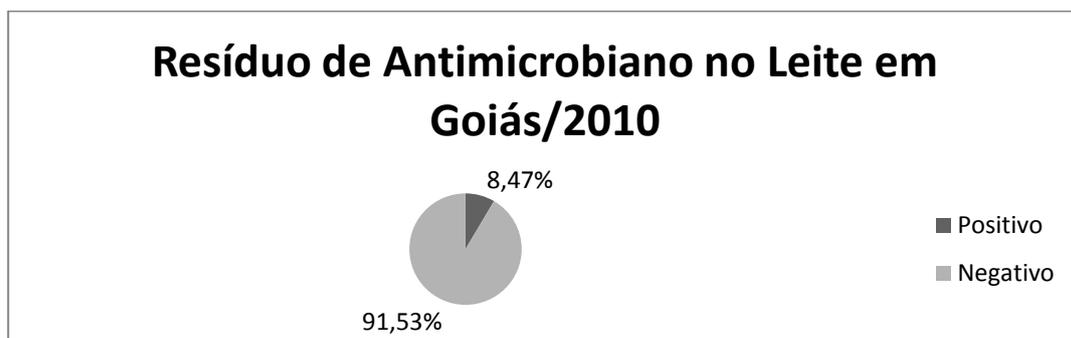
No total foram analisadas 992 amostras de leite, sendo estratificadas na Tabela 1.

TABELA 1- Amostras Analisadas, Separadas por Tipo de Leite

Tipo de leite	Nº de amostra	%
Cru	441	44,46
Pasteurizado	327	32,96
UHT	224	22,58
TOTAL	992	100,00

Do total de amostras analisadas 84 (8,47%) se mostraram positivas para a presença de resíduos antimicrobianos, sendo 5,34% de leite cru, 1,92% de leite pasteurizado e 1,21% de UHT, (Gráfico 1 e 2).

GRÁFICO 1 – Ocorrência de Resíduo de Antimicrobiano em Amostras de Leite de Estabelecimentos sob Fiscalização do SIF em 2010 no Estado de Goiás



Desta forma, o resultado obtido nesta pesquisa confirma a existência de resíduos de antimicrobianos no leite produzido e consumido em Goiás, o que representa risco à saúde pública, representando um perigo químico (COELHO & COSTA, 2002)

GRÁFICO 2 – Amostras Positivas para a Presença de Resíduo de Antimicrobiano por Tipo de Leite de Estabelecimentos sob Fiscalização do SIF em 2010 no Estado de Goiás em relação ao total de amostras analisadas.

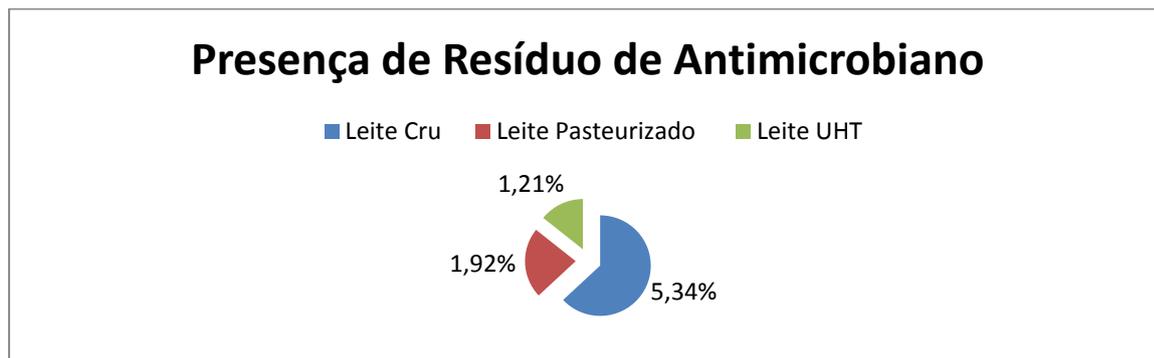
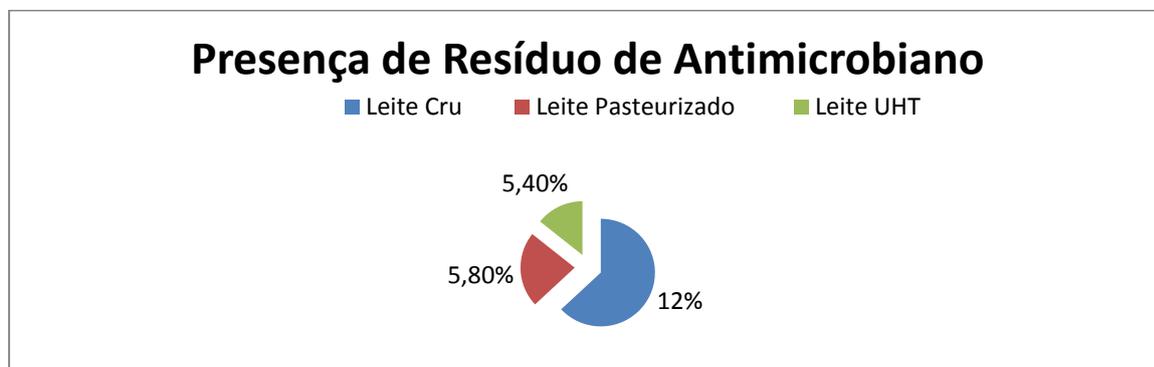


GRÁFICO 3 – Amostras Positivas para a Presença de Resíduo de Antimicrobiano por Tipo de Leite de Estabelecimentos sob Fiscalização do SIF em 2010 no Estado de Goiás em relação ao total de amostras analisadas para cada tipo de leite.



Para o leite cru foram detectadas 53 amostras positivas (12%), de um total de 441 amostras (Gráfico 3). De acordo com os dados obtidos, nota-se que a ocorrência de resíduos de antimicrobianos em leite cru expressa semelhança aos valores encontrados por RAIÁ JÚNIOR (2001) que detectou 15% de amostras positivas em São Paulo e Minas Gerais, NERO et al. (2007) que detectaram 11,4% em quatro regiões produtoras de leite, e MACEDO & FREITAS (2009) que verificaram 10,68% das amostras coletadas em propriedades do Estado do Pará com presença de resíduos, concluindo, portanto, que tal frequência é considerável, o

que demonstra elevado risco potencial para a saúde coletiva, o que reforça a preocupação com os resultados aqui obtidos.

Para o leite pasteurizado foram detectadas 19 amostras positivas (5,8%) de um total de 327 amostras (Gráfico 3), este resultado se assemelha com o valor obtido por LOPES et al. (1998), que detectaram 14 amostras positivas (7,9%) na cidade de Campinas e por BORGES et al. (2000) que encontraram resíduos de antibióticos em 9,95% das amostras de leite pasteurizado no Estado de Goiás.

Por outro lado, o valor encontrado para a presença de resíduos de antimicrobianos em leite pasteurizado está abaixo do obtido por BARROS et al. (2001), no qual 38,5% das amostras analisadas em Salvador foram positivas, e acima do valor encontrado por LEME (2005) de 0,40% na cidade de São Paulo.

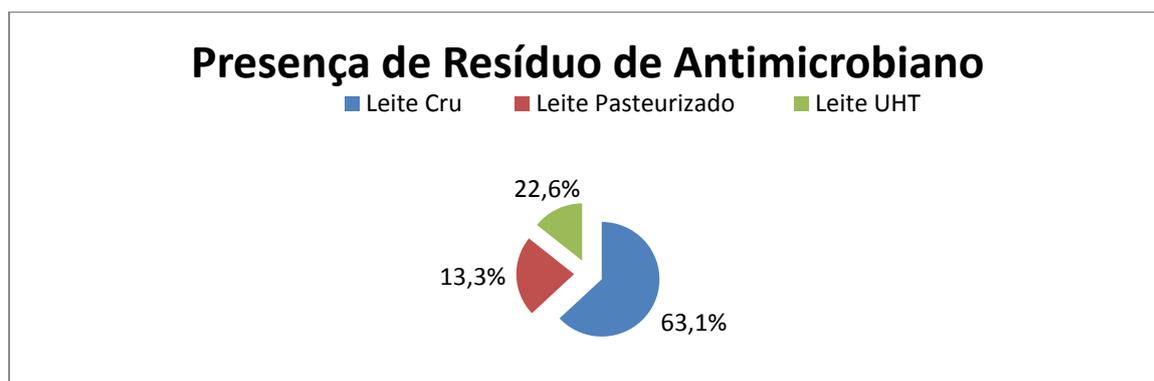
Para o leite UHT foram detectadas 12 amostras positivas (5,4%) de um total de 224 amostras (Gráfico 3). O valor encontrado se assemelha com o obtido por ROSÁRIO (2002) que detectou na cidade de Pirassununga, duas amostras positivas (2,17%) para a presença de β -lactâmicos e 14 amostras positivas (7,25%) para a presença de tetraciclina, porém está acima do encontrado por LEME (2005) de 0,26%.

Uma vez presente no leite, o antibiótico gera riscos à saúde pública e prejuízos para a indústria, pois não é eliminado no beneficiamento (BRITO & DIAS, 1998), o que explica a alta ocorrência de resíduos de antibióticos no leite pasteurizado e UHT. Este fato indica não realização das análises de antibióticos nas plataformas de recepção das indústrias de laticínio e nem a sua fiscalização, no qual é uma exigência das normas oficiais para a produção, beneficiamento e industrialização do leite e uma das preocupações tecnológicas das grandes empresas do setor lácteo (BRASIL, 1999). Esta alta ocorrência gera preocupação, pois este alimento está sendo consumido pela população.

Logo, os resultados obtidos neste estudo indicam que é fundamental e necessário o monitoramento e controle desta etapa pelos órgãos e antimicrobianos entre o leite UHT e o cru, e entre o leite cru e pasteurizado, porém observa-se semelhança entre o leite pasteurizado e UHT (Gráfico 3). Este fato pode ser explicado em função da detecção de antimicrobianos ser mais freqüente em amostras provenientes da mistura do leite de poucos animais (no caso do leite cru), quando comparada à mistura de grandes volumes (leite pasteurizado e UHT), o que reforça a necessidade da realização de testes a campo, para a pesquisa de

antimicrobianos previamente à mistura do leite de diferentes tanques, para o transporte em caminhões-tanques, ou antes, de serem misturados nos silos nas empresas.

GRÁFICO 4 – Amostras Positivas para a Presença de Resíduo de Antimicrobiano por Tipo de Leite de Estabelecimentos sob Fiscalização do SIF em 2010 no Estado de Goiás em relação ao total de amostras positivas analisadas.



Os consumidores, em sua maioria possuem a imagem de que o leite e seus derivados são produtos saudáveis, nutritivos, livres de adulterantes, contaminantes e de substâncias que possam constituir riscos para a sua saúde. A presença de resíduos de antimicrobianos ou outras substâncias no leite e seus derivados cria uma imagem negativa destes produtos, e prejudica o consumo.

Outro problema causado pela presença de resíduos, são os prejuízos econômicos à indústria e produtores, 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.

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 doenças (mastite) e o não respeito ao período de carência dos antibióticos (PALERMO NETO, 2001).

Uma das formas de evitar este problema é a orientação dos produtores para evitar a presença dos resíduos de antibióticos no leite, seguindo os princípios de posologia recomendados e prescritos pelo médico veterinário, isto é, que os

antimicrobianos quando necessário sejam utilizados corretamente. Deve-se respeitar o período de carência dos medicamentos (SANTOS, 2003).

Os resultados aqui encontrados servem de alerta para a sociedade, devido aos riscos à Saúde Pública e Animal, pois revelam a realidade do uso de antimicrobianos, principalmente os antibióticos no rebanho leiteiro do Estado de Goiás, evidenciando a necessidade de iniciar um programa de controle efetivo e eficaz e definir estratégias de ações e leis mais rigorosas.

É importante ressaltar que ao se comparar os resultados da presente pesquisa com os encontrados na literatura, deve-se deixar claro que existem variações nos limites de detecção para cada antimicrobiano, segundo o método empregado para a análise.

Embora, a ocorrência de resíduos de antimicrobianos no leite pasteurizado e UHT, registrada nesta pesquisa tenham sido relativamente inferior ao do leite cru, deve-se ressaltar que esta observação se deu no leite destinado ao consumo humano, tal fato deve ser interpretado com critério, pois um volume considerável de litros de leite pode conter resíduos detectáveis de antimicrobianos. Sendo que esse leite contendo resíduos antimicrobianos poderá ser consumido pelas pessoas acarretando problemas à saúde como já foi citado.

4. CONCLUSÃO

Em função dos resultados obtidos na pesquisa pode-se concluir que a qualidade do leite cru, pasteurizado e UHT produzidos e consumidos em Goiás, apresentou resultados fora dos padrões recomendados pela legislação federal (MAPA). A ocorrência de resíduos de antimicrobiano em leite cru, pasteurizado e UHT foi de 8,47%, sendo considerada uma alta ocorrência. Ao analisar os resultados obtidos neste trabalho, sugere-se uma adequação entre as ações dos órgãos de inspeção, as indústrias e os produtores.

5. REFERÊNCIAS

BARROS, G.M.S.; JESUS, N.M.; SILVA, M.H. Pesquisa de resíduos de antibióticos em leite pasteurizado tipo C, comercializado na cidade de Salvador. **Revista Brasileira de Saúde e Produção** [online], v. 2, n. 3, p. 69-73, 2001. Disponível em: <http://www.rbspa.ufba.br/printarticle.php?id=63&layout=html>. Acessado em: 09 abr. 2009.

BORGES, G.T.; SANTANA, A.P.; MESQUITA, A.J.; MESQUITA, S.Q.P.; SILVA, L.A.F.; NUNES, V.Q. Ocorrência de resíduos de antibióticos em leite pasteurizado integral e

padronizado produzido e comercializado no Estado de Goiás. **Ciência Animal Brasileira** [online], v. 1, n. 1, p. 59-63, 2000. Disponível em: <http://www.revista.ufg.br/index.php/vet/article/view/236/200>. Acessado em: 26 mar. 2009.

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/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=16717>. Acessado em: 15 mar. 2009.

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (EMBRAPA). **Efetivo nacional de bovinos cresce 1,5% em 2009**. 2010b. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1761&id_pagina=1. Acessado em: 13 jan. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Agricultura empresarial**. 2010a. Disponível em: https://i3gov.planejamento.gov.br/coi/textos/livro2/2.1_Agricultura_empresarial.pdf. Acessado em: 13 jan. 2011.

BRITO, J.R.F.; DIAS, J.C. **Qualidade do leite**. Juiz de Fora: EMBRAPA –CNPGL. Tortuga, 1998. 98 p.

BRITO, M.A.V.P. **Resíduos de antimicrobianos no leite**. Juiz de Fora: EMBRAPA Gado de leite. 2000. 28 p. (Circular técnico).

CODEX ALIMENTARIUS – FAO/WHO Food Standards. **Codex Guidelines for the Establishment of a Regulatory Programme for Control of Veterinary Drug Residues in Foods**. CAC/GL 16, 1993. Disponível em: http://www.codexalimentarius.net/download/standards/47/CXG_016e.pdf. Acessado em: 19 set. 2009.

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.

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. 102 f. Dissertação (Mestrado em Qualidade Produtiva Animal) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga.

DIETRICH, J.M. Controle do resíduo de antibióticos no leite. **Leite & Derivados**, São Paulo, n. 106, p. 156-162, jul. 2008.

HILLERTON, J.E.; HALLEY, B.I.; NEAVES, P.; ROSE, M.D. Detection of antimicrobial substances in individual cow and quarter milk samples using delvotest microbial inhibitor test. **Journal Dairy Science**, Estados Unidos da América, v. 82, n. 4, p. 704-707, 1999.

KANG, J.M.; SEYMOUR, E.H. Occurrence of false-positive results of inhibitor on milk samples using the Delvotest SP assay. **Journal Food Protection**, v. 64, n. 8, p. 1-5, 2001.

LEME, F.B.P. **Presença de resíduos de antimicrobianos em amostras de diferentes tipos de leite comercializados no município de São Paulo**. 2005. 103 f. Dissertação

(Mestrado em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de São Paulo, São Paulo.

LOPES, L.T.; GANDARA, A.L.N.; CRISTIANINI, M. Detecção de resíduo de antibiótico em leite comercial na cidade de Campinas. **Revista do Instituto Laticínio Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 53, n. 301/302/303, p. 64-67, 1998.

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

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** [online], 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. Acessado em: 10 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**. 2001. 78 f. Dissertação (Mestrado em Toxicologia e Análises Toxicológicas) - Faculdade de Ciências farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

ROSÁRIO, T.R. **Avaliação da presença de resíduos de antibióticos no leite comercializado no município de Pirassununga**. 2002. 89 f. Dissertação (Mestrado em Qualidade Produtiva Animal) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga.

SANTOS, M.V. Antibióticos: como não deixar resíduos no leite. **Balde Branco** [online], v. 460, p. 54-57, 2003. Disponível em: <http://www.cbql.com.br/files/Legislacao/Antibiotico%20como%20nao%20deixar%20residuos%20no%20leite.pdf>. Acessado em: 04 abr. 2009.

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

