

## **Perfil Lipídico e Resíduos de Antibióticos no Leite Caprino no Município de Senhor do Bonfim –Ba**

*(Lipid Profile and Antibiotic Residues in Goat Milk in the city of Senhor do Bonfim-BA)*

SANTOS, Jemima Felix dos<sup>1</sup>; CRUZ, Lorena Zuza<sup>2</sup>; BRANDÃO, Luiz Gustavo Neves<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> Discente do curso de Ciências Biológicas, Universidade do Estado da Bahia - UNEB, Campus VII, Senhor do Bonfim, Bahia.

<sup>2</sup> Discente do curso de Enfermagem, Universidade do Estado da Bahia - UNEB, Campus VII, Senhor do Bonfim, Bahia.

<sup>3</sup> Professor Assistente da Universidade do Estado da Bahia - UNEB e Coordenador do curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Tecnologia e Ciências – FTC. \* Autor para correspondência: [gustasbaiano@hotmail.com](mailto:gustasbaiano@hotmail.com)

Artigo enviado em 10/11/2015, aceito para publicação em 16/04/2016.

### **ABSTRACT**

This study aimed to draw the lipid profile and identify the presence of antibiotics in the goat milk produced in Senhor do Bonfim's city - BA. It had been used thirty milk samples to detect the presence of antibiotics as well as to quantify and qualify the concentration of fatty acids (FAs). In the total of evaluated samples, 46.6% were positive with the amount of antibiotic above the Maximum Limit Recommended (MLR). In relation of FAs identified 18 types being 50% of saturated type. The high quantity of antibiotics above the MLR is worrying and suggests information campaigns about the overuse of antibiotics in milk cattle. Studies about inclusion of oils in the animals diet aiming an increase of polyunsaturated FA with benefits for the consumer are as well suggested.

**KEY-WORDS:** Fatty Acids, antibiotic, public health, waste.

### **RESUMO**

Objetivou-se traçar o perfil lipídico bem como identificar a presença de antibióticos no leite caprino produzido no município de Senhor do Bonfim – BA. Utilizaram-se trinta amostras de leite para detectar a presença de antibióticos bem como para quantificar e qualificar a concentração de ácidos graxos. Num total das amostras avaliadas, 46,6% apresentaram-se positivas com a quantidade de antibióticos acima do Limite Máximo Recomendado (LMR). Em relação aos AGs foram identificados 18 tipos sendo 50% do tipo saturado. A grande quantidade de antibióticos acima do LMR é preocupante e sugerem-se campanhas de esclarecimento sobre o uso exacerbado de antibióticos em animais leiteiros. Estudos sobre inclusão de óleos na dieta dos animais visando o incremento de AG poli-insaturados com benefícios para o consumidor também são sugeridos.

**PALAVRAS-CHAVE:** ácidos graxos, antibióticos, saúde pública, resíduos.

### **INTRODUÇÃO**

A preocupação com a qualidade e segurança alimentar pela população mundial tem aumentado, especialmente em relação a perigos microbiológicos e químicos presentes em alimentos. Apesar de micro-organismos patogênicos serem os agentes mais relacionados a enfermidades veiculadas por alimentos, a presença de resíduos de substâncias químicas também é muito comum em todo o mundo (NERO et al.,2006) e, nesse sentido, o leite possui características nutricionais singulares pois é um

potencial alimento para veiculação dos mesmos devido principalmente ao lugar de destaque que ocupa na nutrição humana. A produção leiteira nas diversas regiões do país possui como característica o uso indiscriminado de antibióticos para tratamento das infecções das glândulas mamárias (mastite) de vacas e cabras em lactação e no Brasil, a Instrução Normativa nº. 51, de 18 de setembro de 2002, exige a pesquisa periódica de antibióticos em leite, os quais não devem ser superiores aos Limites Máximos de Resíduos (LMRs) previstos para cada grupo químico específico (ANVISA, 2002).

A presença de resíduos de antibiótico no leite de consumo é preocupante por promover à indústria laticinista prejuízos econômicos e a saúde pública, pelo risco de provocar reações alérgicas, choques anafiláticos, má formação fetal e indução a resistência bacteriana (BRASIL, 1991/1992). Além disso, essas substâncias não são eliminadas no beneficiamento, podendo representar perigo até nos derivados fabricados com essa matéria-prima. Assim, a adoção da antibioticoterapia deve visar à eficácia terapêutica e benefícios econômicos, onde o tratamento ideal seria aquele que não deixasse resíduos no leite (COSTA, 2006).

O fato de o leite caprino apresentar uma composição química constituída de proteínas de alto valor biológico e ácidos graxos essenciais, o qualifica como um alimento de elevado valor nutricional, ainda representando grande importância na alimentação infantil pelas suas características de hipoalergenicidade e digestibilidade devido aos glóbulos de gordura diminuídos (SILVA et al., 2007). Ainda assim, o leite caprino pode sofrer alterações com relação à sua concentração e composição lipídica e dessa forma apresentar características benéficas ou não para a saúde humana.

Segundo o IBGE (2015) no ano de 2014 o município de Senhor do Bonfim – BA contava com 6.715 caprinos sendo que cerca de 900 e encontravam-se em fase de lactação e na literatura não há dados sobre a qualidade do leite caprino produzido nesta região, sendo de fundamental importância avaliar a ocorrência de antimicrobianos bem como analisar o perfil lipídico deste alimento.

Nesse sentido, objetiva-se avaliar a ocorrência de resíduos de antibióticos no leite caprino produzido e comercializado na cidade de Senhor do Bonfim, BA - bem como seu perfil lipídico no mesmo município.

## MATERIAL E MÉTODOS

Um total de 30 amostras de leite de cabra cru foi coletado em 05 propriedades rurais da região de Senhor do Bonfim–BA. As propriedades foram selecionadas de forma aleatória num total de 10 identificadas com produtoras de leite de forma extensiva ou semi intensiva pois são as que mais utilizam antibióticos como forma de controle da mastite. Em cada propriedade obtiveram-se 06 amostras de leite de diferentes cabras em lactação. O número de amostras foi determinado levando-se em consideração o valor de prevalência de 30,0%, o intervalo de confiança (IC) de 90,0% e o erro (E) de 10,0% conforme a fórmula descrita por Thrusfield (2004), obtendo-se seis (6) amostras por propriedade.

As amostras foram coletadas diretamente dos animais, acondicionadas em *bags* estéreis e ambiente isotérmico, sendo posteriormente encaminhadas para o Laboratório de Biologia e Microbiologia da Universidade do Estado da Bahia - Campus VII.

As amostras de leite foram descongeladas, homogeneizadas e submetidas à pesquisa de antibióticos através do teste Eclipse 50, que tem como princípio um ensaio de inibição microbiana. Este teste detecta resíduos de beta-lactâmicos, sulfonamidas e outros antibióticos (gentamicina, tilosina) utilizados frequentemente em rebanho leiteiro. No momento das análises, as amostras de leite foram descongeladas e homogeneizadas, e 200 ml de cada amostra foram inoculados em cada tubo do kit que contém uma cultura de *Bacillus tearothermophilus* na forma esporulada em ágar com uma substância indicadora de pH (púrpura de bromocresol), com posterior incubação a 67 °C em banho-maria por 2 horas e 45 minutos. Controles positivos (4ppb de Penicilina G, fornecido pelo fabricante) e negativos (leite proveniente de animais sabidamente não tratados) foram utilizados

em cada ensaio. Após incubação, os resultados dos testes foram determinados de acordo com um cartão de cores fornecido pelo fabricante, com a seguinte interpretação: • Negativo: coloração amarela ou amarelo-esverdeada (ausência de inibição, multiplicação da cultura e alteração do pH do meio); e • Positivo: coloração azul (presença de inibição, ausência de multiplicação da cultura e não alteração do pH do meio).

Para análise do perfil lipídico, as amostras foram enviadas para o Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal da Bahia onde foram realizadas extração e transmetilação seguindo as metodologias de Bligh e Dyer (1959) e Molkenin e Precht (2000), respectivamente. A

concentração de AG foi estabelecida através de uma média da quantidade de AG presente nas 30 amostras analisadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 mostra os dados de contaminação por antibióticos no leite de cabras coletado na região de Senhor do Bonfim – BA. Verifica-se que uma fazenda apresentou 67% do leite contaminado por antibióticos enquanto outras duas propriedades com 50% das amostras e duas demais fazendas com 33% das amostras positivas para resíduos de antibióticos.

**Tabela 1.** Amostras positivas para resíduos de antibióticos no leite caprino de Senhor do Bonfim-BA

Fazenda	Amostras	Positivos	Positivos (%)
1	6	4	67%
2	6	3	50%
3	6	2	33%
4	6	2	50%
5	6	2	33%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>46,6%</b>

Segundo o IBGE (2015) no ano de 2014 o município de Senhor do Bonfim – BA contava com 6.715 caprinos sendo que cerca de 900 encontravam-se em fase de lactação. Das 30 amostras analisadas, 3,5% do rebanho lactante, 46,6% do total apresentou contaminação por antibióticos, um dado bastante preocupante com relação à saúde pública.

Vale ressaltar que o teste utilizado não identifica os antibióticos encontrados, porém é um método utilizado principalmente para os fármacos da classe dos beta lactâmicos onde destaca-se as penicilinas e cefalosporinas mais comumente utilizadas.

A presença de resíduos antimicrobianos no leite pode ocorrer devido a fatores diversos, entre eles: a utilização de drogas na alimentação animal como suplemento de dietas, manejo sanitário

inadequado, acréscimo proposital de drogas para encobrir a deficiência na qualidade higiênica do leite e aumentar o seu prazo de validade e uso infundido e indiscriminado de antimicrobianos para tratamento de doenças infecciosas no rebanho leiteiro (BRASIL, 1992).

Carvalho (1998), pesquisando leite de cabra de miniusinas do estado de São Paulo detectou a presença em 11,11% de antibióticos beta-lactâmicos em amostras pesquisadas e 7,14% em todo o experimento. O autor considera este resultado preocupante e verifica-se que o mesmo é bastante inferior ao encontrado no presente estudo. Santos (2005), analisando 60 amostras de leite de cabra obtidas de seis miniusinas do Cariri Paraibano, encontrou 31,6% de amostras positivas para antibióticos do grupo beta-lactâmicos. Já Nardelli (2008), pesquisando a presença de resíduos

no leite de cabra dos municípios do Cariri e Médio Sertão paraibano, encontrou resíduos antimicrobianos em 14,16% do leite analisado. Assim, percebe-se que a contaminação do leite de cabras em Senhor do Bonfim- BA está muito elevada quando comparadas a outras regiões do país e estes dados revelam a necessidade de maior atenção por parte dos Serviços de Inspeção no controle sanitário do leite distribuído ao consumo.

Biacchi et al. (2004) relata que os malefícios da presença de resíduos de antibióticos no leite são: aparecimento de cepas bacterianas resistentes aos antibióticos, a ocorrência de reações alérgicas, repercussões no nível de tecnologia de alimentos nos derivados lácteos como queijos e iogurtes que poderão ter desequilíbrio das culturas microbianas utilizadas na sua produção, consequências econômicas para os produtores que perdem na qualidade e quantidade do produto. Nero et al. (2006) indicam que essas substâncias não são eliminadas no beneficiamento, podendo representar perigo até nos derivados fabricados com essa matéria-prima. Santos (2005) ressalta que este fato é preocupante, principalmente devido ao valor dado

ao leite de cabra, como sendo alimento não só nutritiva como também terapêutico.

Gomes (2004) complementa que a má utilização e o não conhecimento e/ou respeito aos prazos de carência, principalmente em locais que não há uma fiscalização efetiva, comprometem a qualidade de vida dos indivíduos assim como, vêm trazer sérios riscos a saúde humana, corroborando com Nero et al. (2006) de que se trata de um sério problema de saúde pública. Para Wannmacher (2004) não existe fiscalização eficaz no Brasil na comercialização dos alimentos de origem animal, o que garante ainda mais o uso indiscriminado destes medicamentos.

Os dados sobre ácidos graxos (AG) encontram-se na Tabela 2 e estão representados em porcentagem do total de gordura do leite. Foram identificados 18 tipos de AG, dos quais 09 são saturados, 05 monoinsaturados e 04 poliinsaturados. Dos AG saturados destacam-se o caprótico (6C), caprílico (8C) e cáprico (10C), este último confere ao leite caprino um odor característico e até desagradável conforme suas concentrações (OLIVEIRA, 1996).

**Tabela 2.** Perfil de ácidos graxos no leite caprino de Senhor do Bonfim BA

Ácidos graxos	símbolo	g/100g
Ácido caprótico	C 6:0	3
Ácido caprílico	C 8:0	3,2
Ácido capríco	C 10:0	11,3
Ácido caproleico	C 10:1	0,3
Ácido hendecanóico	C 11:0	0,4
Ácido laúrico	C 12:0	4,4
Ácido lauroléico	C 12:1	0,2
Ácido mirístico	C 14:0	11,3
Ácido miristoléico	C 14:1 c9	0,1
Ácido palmítico	C 16:0	29,0
Ácido palmitoléico	C 16:1 c9	1
Ácido esteárico	C 18:0	6,7
total	C 18:1	23
CLA total	C 18:2	2,5
CLA	C18:2 c10 c12	0
CLA	C 18:2 c9c12	2,1
CLA	C 18:2 c9t 11	0,4
Ácido linolênico	C 18:3	0,4
<b>TOTAL</b>		<b>99,00</b>

O ácido palmítico encontra-se em maior concentração no leite analisado cerca de 29%, além desse AG, encontra-se elevadas concentrações de ácido cáprico e mirístico ambos com 11,3% e o ácido láurico com 4,4%.

Evidencia-se a maior concentração de AG saturados no leite e isto, em geral, eleva os níveis de LDL no sangue humano, quando comparado com ácidos graxos insaturados, proteínas ou carboidratos. O efeito hipercolesterolêmico dos AG saturados está associado aos ácidos láurico, mirístico e palmítico (OLIVEIRA, 1996). O ácido palmítico e mirístico elevam o nível de lipoproteínas de baixa densidade (LDL-colesterol) em maior proporção. Já os ácidos graxos monoinsaturados, como por exemplo o ácido oleico, não influem nos níveis de colesterol. O ácido esteárico apresenta proporção de 6,7 % e não está associado ao colesterol, pois, quando ingerido, é metabolizado a ácido oleico monoinsaturado e sua absorção pode ser incompleta ou significativamente diferente do que a de outros ácidos graxos saturados (HARTMAN 1993, GRUNDY 1991).

Os ácidos graxos poli-insaturados, como o ácido linoleico (C18:2), reduzem os níveis séricos de LDL-colesterol. O ácido linoléico conjugado (CLA) (C18:2c9t11) apresenta uma concentração de 2,1% e é um dos AG que se encontra em menor concentração no leite no presente estudo. Este AG, segundo Pariza et al. (2000), apresenta benefícios terapêuticos como a redução de aterosclerose e propriedade anticarcinogênica. Baumam e Griinari (1996) indicam que diferentemente da maioria dos compostos anticancerígenos, o CLA pode tanto reduzir a incidência de tumores em modelos animais e servir como agente citotóxico para as células tumorais existentes e apresenta ainda uma série de outras características benéficas à saúde pois apresenta propriedade hipocolesterolêmica e atividades na prevenção de outras doenças como

diabetes e obesidade, além de função antioxidante (KELLY & BAUMAM, 1996, HOUSEKNECHT et al., 1998, PARIZA et al., 2000). Costa et al. (2009), afirmam que o CLA (C18:2c9t11) e o ácido graxo linolênico (C18:3) são os principais AG dos vegetais mas podem ser encontrados em quantidades pequenas na gordura da carne e do leite dos ruminantes, o que é perceptível nesse estudo onde ambos estão representados na quantidade de 0,4% cada.

Maia et al. (2006), pesquisando a inclusão de fontes de óleo de canola, arroz e soja na dieta de cabras da raça Saanem em lactação, encontraram concentrações dos ácidos capríco (C6), caprílico (C8), cáprico (C10), láurico (C12), mirístico (C14), palmítico (16:0) semelhantes aos deste estudo. Porém, observaram que estes AG reduziram ( $P < 0,09$ ) com a inclusão de óleos vegetais à dieta. Essa inclusão promoveu aumento ( $P < 0,01$ ) da concentração do ácido esteárico (18:0), ácido oleico (18:1n-9) e propiciaram conteúdo de CLA 55% superior em relação ao tratamento controle. Segundo Lucas et al. (2008), a gordura é o componente do leite que mais sofre influência da alimentação animal, tanto com relação à sua concentração, quanto à composição dos AG.

Assim, identifica-se que a suplementação da dieta dos animais com óleos vegetais seria uma forma eficiente de melhorar as propriedades nutricionais da gordura do leite e promover o aumento na concentração de AG poliinsaturados e CLA sugerindo-se mais estudos nesse sentido.

A partir dos dados obtidos, verifica-se que a contaminação por antibióticos no leite de cabras da região de Senhor do Bonfim-BA apresentou-se elevada. Os resultados encontrados servem de base para novas políticas públicas em relação aos cuidados com a alimentação local e subsidiarão técnicos e produtores no incremento do manejo dos rebanhos leiteiros para melhoria na qualidade de

leite oferecido aos laticínios que, por sua vez, receberão um produto livre de contaminação que não acarretará prejuízos no processo de produção dos derivados lácteos.

#### AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID-UNEB) pelo apoio e financiamento da bolsa para execução da pesquisa.

#### REFERÊNCIAS

- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Programa Nacional de Análise de Resíduos de Medicamentos Veterinários em Alimentos Expostos ao Consumo – PAMVet**. Brasília, 2002. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/alimentos/pamvet/pamvet.pdf>>
- BAUMAM, D.E.; GRIINARI J.M. Regulation and nutritional manipulation of milk fatty: low-fatty milk syndrome. **Livestock Production Science**. 70:15-29, 2001.
- BIACCHI, N.C.; JORGE, A. O. C.; UENO, M. 2004. Detecção de resíduos antibióticos em leite bovino na região do Vale do Paraíba, São Paulo. **Revista Biotécnicas**, Taubaté, v.10, n. 1-2, p. 47-49, 2004.
- BLIGH, E. C., DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal Biochemistry and Physiology** v. 37, p. 911-917, 1959.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância da Saúde. **Programa Nacional de Análise de Resíduos de Medicamentos Veterinários em Alimentos Expostos ao Consumo – PAMVet**. Brasília, 2003. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/alimentos/pamvet/pamvet.pdf>> Acesso em: 16 mar. 2014.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Métodos de Análise microbiológica para alimentos**. Brasília. 2.a revisão. 1991/1992.
- CARVALHO, M. G. X. **Características físico-químicas, biológicas e microbiológicas do leite de cabra processado em micro usinas da Região da Grande São Paulo – SP**. São Paulo, 1998. Tese (Doutorado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.
- COSTA, E. O. **Uso de antimicrobianos na mastite**. In: SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. Farmacologia aplicada à medicina veterinária. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p. 501-515.
- COSTA, R. G.; QUEIROGA, R. de C. R. E.; PEREIRA, R. A. G. Influência do alimento na produção e qualidade do leite de cabra. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 307-321, 2009.
- GOMES, D.M. **Resíduos de antibióticos promotores de crescimento em produtos de origem animal**. Especialização em qualidade em alimentos: Brasília, 78p., 2004.
- GRUNDY, S.M. **Which saturated fatty acids raise plasma cholesterol levels?** In: Health Effects of Dietary Fatty Acids. Ed. 1, Dallas Texas, 1991.
- HARTMAN, L. **A evolução de idéias sobre a função dos óleos e gorduras na alimentação humana**. Boletim SBCTA, Campinas, 27:55-58. 1993; Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000114&pid=S1516-3598200100070003300013&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000114&pid=S1516-3598200100070003300013&lng=en)>
- IBGE. Pesquisa agropecuária municipal. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ppm/default.asp?o=23&i=P>> Acesso em: 5 mar. 2015.
- JONES, G. M. **On-farm tests for drug residues in milk**. Petersburg: Virginia State University, 6 p., 1999. Disponível em

:<<https://pubs.ext.vt.edu/404/404-401/404-401.html>>

KELLY, M.L.; BAUMAN, D.E. **Conjugated linoleic acid: a potent anticarcinogen found in milk fat.** In: CORNELL NUTRITIONAL CONFERENCE, 1996, Ithaca. Anais... Ithaca: 1996. p.68-74.

LUCAS, A.; ROCK'S, C.; AGABRIEL, L. et al. Relationships between animal species (cow versus goat) and some nutritional. **Small Ruminant Research**, v.74, n.1, p.243-248, 2008.

MAIA, F.J. BRANCO, A.F. MOURO, G.F. CONEGLIAN. et al. Inclusão de fontes de óleo na dieta de cabras em lactação: produção, composição e perfil dos ácidos graxos do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1504-1513, 2006.

MOLKENTIN, J., PRECHT, D. Validation of a gas-chromatographic method for the determination of milk fat contents in mixed fats by butyric acid analysis. **European Journal of Lipid Science and Technology**, v. 102, n. 3, p. 194-201, 2000.

NARDELLI, M.J. **Resíduos antimicrobianos e suas causas no leite de cabra in natura produzido em municípios do semi-árido paraibano.** 2008131f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária de Ruminantes e Equídeos) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2008.

NERO, L. A.; MATTOS, M. R.; BERLOTI, 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. 391-393, abr./jun. 2006.

OLIVEIRA, A. J. ; CARUSO, J. G. B. **Leite:** obtenção e qualidade do produto fluido e derivados. Piracicaba: FEALQ, 1996. v. 2 80 p. il.

PARIZA, M. W.; PARK, Y.; COOK, M. E. Mechanism of action of conjugated linoleic acid:

evidence and speculation. **Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine**, v.223, p.8-13, 2000.

SANTOS, M. G. O. **Monitoramento das Condições de Processamento de Leite de Cabra Através do Método de Análise de Perigos e Pontos críticos de Controle – APPCC em Mini-usinas do Cariri Paraibano.** 2005.94 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária de pequenos ruminantes) Centro de Saúde e Tecnologia Rural. Universidade Federal de Campina Grande. Patos, 2005.

SILVA, A. A.; ADRIÃO, M.; JUMINEZ, G. C. et al. Estudo do polimorfismo genético da  $\alpha$ 1-caseína em cabra, no Estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 29, n. 3, p. 255-259, 2007.

THURSFIELD, M. 2004. (Ed). **Epidemiologia veterinária.** 2.ed. Zaragoza: Acribia, 2004. 339p

WANNMACHER, L. Uso indiscriminado de antibióticos e resistência microbiana: Uma guerra perdida? In: **Uso racional de Medicamentos. Temas selecionados**, Brasília, v.1, n.4, 2004.