



AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE LEITE CRU E PASTEURIZADO CONSUMIDO NO RECÔNCAVO DA BAHIA

Lílian Porto de Oliveira¹, Ludmilla Santana Soares e Barros², Valdir Carneiro Silva³

1. Pós-Graduada em Ciência Animal. CCAAB - Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas. E-mail: lilianporto@bol.com.br
2. Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, CCAAB - Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
3. Graduando em Medicina Veterinária da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Recebido em: 06/10/2012 – Aprovado em: 15/11/2012 – Publicado em: 30/11/2012

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho verificar a qualidade do leite consumido no Recôncavo da Bahia, através de provas físico químicas. Para tanto foram coletadas do comércio varejista 50 amostras de leite cru e 20 amostras de leite pasteurizado de 10 municípios da região. Foram realizadas as provas de acidez, densidade, gordura, extrato seco total e extrato seco desengordurado. Do total de 20 amostras de leite pasteurizado analisadas, 40% apresentaram teores de acidez fora dos padrões preconizados pela Instrução normativa 51 do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2002), 50% das amostras estavam desconformes quanto a densidade, gordura e extrato seco total e 60% fora para extrato seco total. No leite cru 66% das 50 amostras, apresentaram teores de acidez fora dos padrões, 38% estavam desconformes em relação à densidade, 2% fora para padrões de gordura, 54% desconformes para extrato seco total e 56% para extrato seco desengordurado. Estes resultados apontam que o leite destas cidades estão impróprios para comercialização.

PALAVRAS-CHAVE: gordura, acidez, densidade, sólidos, composição.

EVALUATION OF PHYSICAL AND CHEMICAL USED RAW AND PASTEURIZED MILK IN RECÔNCAVO OF BAHIA

ABSTRACT

The aim of this research is to verify the quality of the milk consumed in the area named as "recôncavo baiano", through physicochemical evidence. For this it were collected in the retail business 50 samples of raw milk and 20 samples of pasteurized milk in ten municipalities of the area. We performed the tests for acidity, density, fat, total solids and solids not fat layer. Of the total of 20 samples of pasteurized milk analyzed, 40% had levels of acidity outside the normative standards set by Instruction 51 of the Ministry of Agriculture (BRAZIL, 2002). 50% of the samples were nonconforming as to density, fat and total solids and 60% off for total dry stratum. In raw milk, 66% of the 50 samples showed levels of acidity outside the standards, 38%

were conforming with respect to density, 2% off for fat standards, conforming to 54% total solids and 56% for nonfat dry stratum. These results suggest that milk these cities are unfit for marketing.

KEYWORDS: fat, acidity, density, solid, composition

INTRODUÇÃO

A região do Recôncavo da Bahia é composta por 20 municípios localizados próximos à baía de Todos os Santos. A palavra Recôncavo significa terra em redor de qualquer baía. Esta região tem grande relevância no cenário cultural e econômico da Bahia. Sua agricultura e pecuária é desenvolvida em pequenas e médias propriedades, sendo que a produção da pecuária leiteira é essencialmente a pasto (NACIF, 2010).

Para o leite ser considerado um alimento de boa qualidade são necessários vários atributos entre eles, as características físico-químicas que conferem estabilidade ao produto, aspectos microbiológicos inócuos, principalmente de patógenos, e procedimentos que garantam sua obtenção, como bons padrões higiênico-sanitários (SILVA *et al.*, 2010).

Os *Staphylococcus* coagulase positiva, em especial o *Staphylococcus aureus* são os principais agentes etiológicos da mastite, infecção da glândula mamária, e cepas dessa bactéria podem produzir enterotoxinas capazes de causar toxiinfecções alimentares representando um risco para Saúde Pública (SANTANA *et al.*, 2010).

BADINI *et al.*, (1996) detectaram em amostras de leite *in natura* nos municípios de Botucatu e São Manuel que 50% das amostras estudadas estavam contaminadas com *Staphylococcus* coagulase positiva. STAMFORD *et al.*, (2006) encontraram 77% de *Staphylococcus* enterotoxigênico em leite comercializado no estado de Pernambuco.

A *Escherichia coli* é a melhor bactéria indicadora de contaminação fecal direta ou indireta, conhecida até o momento, dentro do grupo dos coliformes termotolerantes a presença desses microrganismos revela precariedade das condições de higiene durante a obtenção do leite (BENIGNO *et al.*, 2009; MACIEL *et al.*, 2008).

QUINTANA & CARNEIRO (2006) analisando amostras de leite cru em Morrinhos-GO, detectaram que 23,8% das amostras estavam contaminadas com coliformes termotolerantes. MORAES *et al.*, (2005) estudando a qualidade do leite cru, constataram a presença de coliformes termotolerantes em 22% das amostras. LEITE *et al.*, (2002) analisando o leite pasteurizado consumido em Salvador-BA encontraram 35% das amostras contaminadas por coliformes termotolerantes.

Além das análises microbiológicas as provas físico-químicas fazem parte de um conjunto de avaliações para garantir a qualidade do leite que chega ao mercado consumidor garantindo a qualidade e minimizando os riscos e consequências para Saúde Pública. Assim como diversos alimentos, o leite está suscetível a fraudes com intuito de aumentar seu rendimento, ou o seu prazo de validade (TRONCO, 2003).

Os testes que indicam os teores de gordura, extrato seco, extrato desengordurado, lactose, proteínas e acidez são utilizadas na indústria de derivados lácteos como parâmetros para a remuneração para os produtores, além de indicar o rendimento e qual derivado será fabricado com determinada matéria-prima (NEVES *et al.*, 2004).

As características físico-químicas do leite podem ser alteradas quando o leite é proveniente de vacas com processo inflamatório da glândula mamária. Ocorrem

alterações principalmente no pH e na condutividade elétrica. A densidade pode apresentar discreta redução do seu valor influenciada pela diminuição dos sólidos totais. A acidez por sua vez, pode refletir a resistência do leite aos tratamentos térmicos utilizados nas indústrias de laticínios (ZAFOLON & NADER FILHO, 2007).

A gordura é um componente químico que confere não só aroma como textura e rendimento, principalmente aos queijos. É considerado o componente mais variável do leite, sendo influenciado pela raça do animal, idade, período de lactação, estado nutricional e mudanças de alimentação (CALDERON *et al.*, 2007).

O processo de pasteurização consiste no aquecimento do leite em temperaturas elevadas por tempo determinado e resfriamento rápido, em equipamentos de pasteurização, com o objetivo de destruir a maioria dos microrganismos presentes no produto, contudo, sem alterar as propriedades nutritivas e físico-químicas do leite (FERREIRA, 2007).

O acompanhamento constante dos parâmetros físico-químicos do leite assegura a qualidade do produto que vai ser adquirido pela população, assim sendo, o objetivo deste trabalho foi verificar a qualidade físico-química do leite cru e pasteurizado consumido no Recôncavo da Bahia.

METODOLOGIA

Foram coletadas 50 amostras de leite cru e 20 amostras de leite pasteurizado das seguintes cidades do Recôncavo Baiano: Cabaceiras do Paraguaçu, Cruz das Almas, Conceição do Almeida, Cachoeira, Dom Macedo Costa, Maragogipe, São Sebastião do Passé, Saubara, Santo Antônio de Jesus e Santo Amaro. As amostras foram coletadas no período de maio de 2010 a fevereiro de 2011.

As amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Microbiologia e Parasitologia Animal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia para realização das seguintes análises físico-químicas:

Acidez

10 mL de cada amostra foi transferida para um béquer, sendo a seguir adicionadas 3 a 4 gotas de fenolftaleína a 1%, e titulada com solução de hidróxido de sódio 0,1 N, até aparecimento de coloração rósea persistente. A acidez foi expressa em gramas de ácido láctico/100 mL (BRASIL, 2006).

Densidade

Foram transferidos 250 mL de leite para uma proveta. O termolactodensímetro foi introduzido limpo e seco na amostra, flutuando sem que encostasse na parede da proveta. Observou-se a densidade no menisco após 1 a 2 minutos. Faz-se a correção para 15 °C acrescentando à leitura 0,0002 para cada grau acima de 15° C ou subtraindo 0,0002 para cada grau abaixo. (BRASIL, 2006).

Gordura

Foi adicionado ao butirômetro de Gerber 10 mL de solução de ácido sulfúrico. 11 mL de amostra de leite homogeneizada foi transferida também para o butirômetro lentamente e pela parede deste, para evitar sua mistura com o ácido. Acrescentou-

se um mL de álcool isoamílico. As bordas do butirômetro foram limpas com papel de filtro e foi fechado com rolha apropriada. Envolveu-se o butirômetro em um pano e agitou-se de modo a promover a mistura completa dos líquidos no interior do aparelho. Logo após foi realizada centrifugação durante cinco minutos a 1.000 rpm a 1.200 rpm. A leitura da porcentagem de gordura foi verificada diretamente na escala do aparelho (BRASIL, 2006).

Extrato seco total e desengordurado

Para determinação do extrato seco total foi utilizado o disco de Ackermann. Foram coincidadas as graduações dos círculos interno e médio do disco, correspondentes a densidade corrigida e a porcentagem de gordura. A posição da seta indicou no círculo externo a porcentagem de extrato seco total (EST).

O extrato seco desengordurado (ESD) foi determinado, subtraindo-se da porcentagem de extrato seco total a porcentagem de gordura da amostra (BRASIL, 2006).

Análise Estatística dos resultados

Para análise estatística foi utilizado o programa estatístico SAS para realização da análise de variância e para comparação de médias foi realizado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (BANZANATTO & KRONKA, 1992). Os resultados foram comparados com a instrução Normativa nº 51 (BRASIL, 2002) e o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (BRASIL, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de 20 amostras de leite pasteurizado analisadas, 40% apresentaram teores de acidez fora dos padrões preconizados pela Instrução normativa 51 do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2002). 50% das amostras estavam desconformes quanto à densidade, gordura e extrato seco total e 60% desconformes para extrato seco total.

No leite cru 66% das 50 amostras, apresentaram teores de acidez fora dos padrões, 38% estavam desconformes em relação a densidade, 2% fora para padrões de gordura, 54% desconformes para extrato seco total e 56% para extrato seco desengordurado. Valores diferentes foram encontrados por MENDES *et al.*, (2010) em Mossoró, onde 50% do total de 32 amostras de leite cru foram reprovadas nas análises físico-químicas em no mínimo uma das provas por estarem em desacordo com a legislação vigente (BRASIL, 1997; BRASIL, 2002). O percentual em desacordo com ESD foi de 40,6%, EST 21,9%, densidade 18,8% e acidez 6,2%.

Em Sapopema, Paraná, BELOTI *et al.*, (2011) encontraram 9,7% das amostras de leite cru refrigerado com densidade fora dos padrões, 17,8% estavam com gordura abaixo de 3% e 8,7% apresentaram EST e ESD em desconformidade com a legislação vigente (BRASIL, 1997; BRASIL, 2002).

Não houveram diferenças estatisticamente significantes entre as médias aritméticas das análises realizadas ($p > 0,05$) tanto do leite cru quanto do leite pasteurizado. Estas médias dos resultados das análises físico-químicas do leite cru podem ser visualizadas na Tabela 1 e do leite pasteurizado na Tabela 2.

TABELA 1: Valores das médias aritméticas das análises físico-químicas de leite cru consumido no Recôncavo Baiano no período de maio de 2010 a fevereiro de 2011.

MUNICÍPIO	ACIDEZ g/mL	DENSIDADE g/mL ⁻¹	GORDURA %	EST%	ESD%
Cabaceiras do Paraguaçu	15,8	1025,6	2,3	10,7	8,4
Cachoeira	17,4	1025,8	2,8	11,5	8,5
Conceição do Almeida	38,2	1029,7	2,9	11,3	8,3
Cruz das Almas	19,8	1026,1	2,3	10,9	8,4
Dom Macedo Costa	35,8	1027,8	2,0	11,0	9,0
Maragogipe	19,0	1029,2	3,1	11,3	8,1
Santo Amaro	18,0	1039,4	3,9	11,2	7,3
São Sebastião do Passé	44,4	1030,7	4,1	12,8	8,7
Saubara	28,2	1031,6	3,5	12,3	8,8
Santo Antônio de Jesus	18,8	1031,6	3,7	12,6	8,7

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p > 0,05$).

TABELA 2: Valores das médias das análises físico-químicas de leite pasteurizado consumido no Recôncavo Baiano no período de maio de 2010 a fevereiro de 2011.

MUNICÍPIO	ACIDEZ g/mL	DENSIDADE g/mL ⁻¹	GORDURA%	EST%	ESD%
Cruz das Almas	45,3	1030,4	2,6	11,0	8,3
Santo Amaro	25,6	1027,6	3,1	12,1	9,0
São Sebastião do Passe	21,6	1028,1	3,1	10,9	7,8
Santo Antônio de Jesus	19,8	1033,1	1,7	11,9	10,1
Saubara	15,0	1027,8	3,5	11,4	7,9

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p > 0,05$).

As médias aritméticas na prova de acidez variaram de 44,4^oD a 17,4 ^oD em leite cru e de 45,3^oD a 15^oD em leite pasteurizado. Valores elevados na prova de acidez indicam falta de higiene durante o processo de ordenha (tetos e latões mal lavados) e falta de refrigeração imediatamente após a ordenha. No leite pasteurizado indica contaminação pós-pasteurização ou falhas no binômio tempo/temperatura do pasteurizador. Esses fatores contribuem para a proliferação de bactérias que metabolizam a lactose do leite produzindo ácido, aumentando o pH lácteo (SILVA et al., 2008).

A densidade variou entre 1025,6 a 1039,4 no leite cru e 1027,6 a 1033,1 no leite pasteurizado. Para CALDERON *et al.*, (2006) valores muito altos de densidade indicam falta de proteína e energia e valores muito baixos, indícios de adição de água com intuito de fraudar o leite aumentando seu rendimento aparente. Além desse fato, há outro agravante, que é a contaminação por bactérias e produtos químicos carreados pela água. A adição de água também reduz o valor nutricional do leite porque altera a relação dos seus constituintes (SOUZA 2006; SILVA *et al.*, 2008).

Os teores de gordura variaram de 2% a 4,1% no leite cru a 1,7% a 3,5% para o leite pasteurizado. Este é o componente mais variável do leite e pode variar com raça, estágio de lactação e principalmente com a alimentação do animal e para manter um maior percentual deste componente os produtores devem administrar aos animais um bom concentrado protéico e maior disponibilidade e qualidade de forrageiras (CALDERON *et al.*, 2006).

O extrato seco total variou entre 10,7% a 12,8% no leite cru e 10,9% a 12,1% para o leite pasteurizado e extrato seco desengordurado variou de 7,3% a 9,0% no leite cru e 7,8% a 10,1% para leite pasteurizado. A mastite subclínica pode resultar

na diminuição da síntese de determinados componentes do leite como a lactose, e conseqüentemente pode estar associada a diminuição de ESD e EST (SERRA, 2004).

Diversos autores já relataram a qualidade físico-química de leite pasteurizado e leite cru. ALMEIDA *et al.*, (1999) verificaram em Alfenas-MG, que 71,43% das amostras estudadas apresentavam teor de gordura abaixo do mínimo aceitável e 28,57 % apresentaram densidade baixa, sugerindo adição de água ao leite.

VILLA (2007) constatou que 13,6% das amostras estavam com acidez fora dos padrões e 7,4% com baixa densidade na região de Brotas em São Paulo.

Dados de SERRA (2004), estudando a região de Pardinho-SP, constatou que 2,8% do total de amostras apresentavam densidade abaixo do mínimo aceitável, 5,6% apresentavam extrato seco total abaixo dos índices preconizados e 27,2% apresentaram também valores de extrato seco desengordurado abaixo dos níveis desejados.

FREITAS *et al.*, (2005) estudando o leite pasteurizado em Belém, encontraram 20% das amostras fora dos padrões para densidade, 16,13% fora para acidez, 7,4% desconformes para gordura, 7,14% para extrato seco total e 35,72% para extrato desengordurado. Os mesmos autores estudando também o leite pasteurizado encontraram não conformidade apenas em relação ao extrato seco desengordurado em 40% das amostras, nas outras provas densidade, acidez, gordura e extrato seco total o leite pasteurizado estava dentro dos padrões.

SILVA *et al.*, (2008) estudando 112 amostras de leite pasteurizado concluíram que 32,2% delas estavam fora dos padrões para gordura, 8,6% para extrato seco, 7,5% para acidez e 1,4% para densidade.

No leite *in natura* de Maceió do total de 39 amostras analisadas, 18% apresentaram teores de gordura abaixo do recomendado, 49% apresentaram densidade abaixo de 1028, os valores de EST variaram entre 8,83% a 14,96% com 33% das amostras fora dos padrões e o ESD variou entre 5,51% a 9,31% com 64% em desacordo a legislação (JERONIMO *et al.*, 2011).

ZOCHE *et al.*, (2002) observaram em amostras de leite pasteurizado do Paraná que 12,5% apresentaram não conformidade em relação a acidez, 75% em relação a densidade, 37,5% aos teores de gordura, 87,5% para os sólidos totais e 75% para sólidos desengordurado.

Estes trabalhos corroboram com este estudo e reforçam a necessidade de constante acompanhamento da qualidade do leite.

CONCLUSÃO

A avaliação da qualidade do leite cru e pasteurizado comercializado nos municípios do Recôncavo da Bahia através das análises físico-químicas permitiu constatar que leite comercializado apresenta condições impróprias para o consumo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. C.; SILVA, G. L. M. ; SILVA, D. B.; FONSECA, Y. M.; BUELTA, T. T. M. Características físico-químicas e microbiológicas do leite cru consumido na cidade de Alfenas, MG. **R. Un. Alfenas**. Alfenas, v. 5, p. 165-168, 1999.

BADINI, K. B.; NADER FILHO, A.; AMARAL, L. A.; GERMANO, P. M. Risco à saúde representado pelo consumo de leite cru comercializado clandestinamente. **Revista de Saúde Pública**, v.30, n.6, p. 549-552, 1996.

BANZATTO, D. V.; KRONKA, S. do N. **Experimentação agrícola**. Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1992. 247 p.

BELOTI, V. et al. Qualidade microbiológica e físico química do leite cru refrigerado produzido no município de Sapopema/PR. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, ano IX, n.16, jan., 2011.

BENIGNO, A. P. A.; ROCHA, A. V. P.; LIBERATO, M. C. T. C.; CUNHA, F. A. **Isolamento e identificação de cepas de *Escherichia coli* de leite pasteurizado tipo B e C comercializados em Fortaleza-CE**. Disponível em:<<http://www.abq.br/cbq/2007trabalhos/13/13-410-172.htm>>. Acesso em: 25 jan. 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Leite; **Instrução Normativa**, n.51 de 18 de setembro de 2002. Brasília. 95p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa** n. 68 de 12 de dezembro de 2006. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos. Disponível em:<<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta>>. Acesso em: 26 agosto 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. RIISPOA. Decreto nº 2.244 de 04 de junho de 1997. Disponível em:<<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=14013>>. Acesso em: 15 de novembro 2010.

CALDERÓN, A.; GARCIA, F.; MARTINEZ, G. Indicadores de calidad de leches crudes em diferentes regiones de Colômbia. **Rev. M. V. Z. Córdoba**, v.11, p.725-737, enero/junio, 2006.

CALDERÓN, A.; RODRIGUES, V.; VELEZ, S. Evaluación de la calidad de leches cuatro procesadoras de queso en el municipio de Montería, Colômbia. **Rev. M. V. Z. Córdoba**, v.12, p.912-920, 2007.

FERREIRA, M. A. Controle de qualidade físico-químico em leite fluído. Dossiê Técnico. Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília, 2007.

JERONIMO, A.; OLIVEIRA, J.; SANTOS, L.; FROEHLICH, A. **Avaliação físico química do leite cru comercializado clandestinamente no município de Maceió-AL**. Disponível em: < <http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/c/connepi/CONNEPI/2010/paper/viewFile/745/441>>. Acesso em: 15 março 2011.

LEITE, C. C.; GUIMARÃES, A. G.; ASSIS, P. N.; SILVA, M. D.; ANDRADE, C. S. Qualidade bacteriológica do leite integral (tipo C) comercializado em Salvador-Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.1, p. 21-25, 2002.

MACIEL, J. F.; CARVALHO, E. A.; SANTOS, L. S.; ARAUJO, J. B., NUNES, V. S. Qualidade microbiológica de leite cru comercializado em Itapetinga-BA. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.09, n.03, p.443-448, jul./set. 2008.

MENDES, C. G.; SAKAMOTO, S. M.; SILVA, J. B. A.; JACOME, C. G. M.; LEITE, A. I. Análises físico-químicas e pesquisa de fraudes no leite informal comercializado no município de Mossoró, RN. **Cien. Anim. Bras.** Goiânia, v.11, n.2, p.349-356, abr./jun., 2010.

MORAES, C. R. **Qualidade bacteriológica de leite de mistura, in natura e beneficiado, e detecção sorológica de brucelose em rebanhos da região metropolitana de Porto Alegre-RS.** 2005. 86f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

NACIF, P. G. S. **Recôncavo da Bahia: Um universo entre o mar e o sertão.** In____URFB, 5 anos, Caminhos, História e Memórias. Cruz das Almas, UFRB, 1ª ed. 2010.

NEVES, M. V. O.; NETO, L. G. G.; SOUZA, M. R.; PENNA, C. F. M.; CERQUEIRA, M. M. O. P.; REIS, S. R.; CORREA, J. A. N. Parâmetros físicos-químicos e contagem de células somáticas de leite cru individual do Estado de Minas Gerais - Brasil. **Anais do XXII Congresso Nacional de Laticínios.** Juiz de fora, 2004, p. 239-242.

QUINTANA, R. C.; CARNEIRO, L. C. Avaliação do leite in natura comercializado clandestinamente no município de Morrinhos, GO. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, n.65, v.3, p.194-198, 2006.

SANTANA, E. H. W.; CUNHA, M. L. R. S.; OLIVEIRA, T. C. R. M.; MORAES, L. B.; ALEGRO, L. C. A.; BELOTI, V. Assesment of the risk of raw milk consumption related to staphylococcal food poisoning. **Cien. Anim. Bras.**, Goiânia, v. 11, n. 3, p.643-652, jul./set., 2010.

SERRA, M. J. B. **Qualidade microbiana e físico-química do leite cru produzido na região de Pardinho, SP.** 2004. 54f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

SILVA, M. C. D.; SILVA, J. V. L.; RAMOS, A. C. S.; MELO, R. O.; OLIVEIRA, J. O. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 28(1), p.226-230, jan./mar., 2008.

SILVA, R. C. B.; BARBOSA, S. B. P.; ANDRADE, A. C.; SILVA, C. X.; MAURICIO, E. A.; SILVA, E. P. E.; SILVA, M. P, M.; SILVA, R. L. Análises físico químicas para determinação da qualidade em leite cru. **X Jornada de ensino, pesquisa e extensão (JEPEX)**, UFPE, Recife, outubro, 2010.

SOUZA, V. **Características físico-químicas microbiológicas, celulares e detecção de resíduos de antibióticos em amostras de leite de tanque comunitário.** 2006. 69f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista.

Botucatu.

STAMFORD, T. L. M.; SILVA, C. G. M.; MOTA, R. A.; NETO CUNHA, A. Enterotoxigenidade de *Staphylococcus* spp. Isolados de leite in natura. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, 26(1), p. 41-45, jan./mar., 2006.

TRONCO, V. M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. 2 ed. Santa Maria: Ed. Da UFSM, 2003.

VILLA, F. B. **Qualidade físico-química, microbiológica e resíduos de antimicrobianos em leite in natura comercializado informalmente em Brotas, SP**. 2007. 50f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista. Botucatu.

ZOCHE, F.; BERSOT, L. S.; BARCELOS, V. S.; PARANHOS, J. K.; ROSA, S. T. M.; RAYMUNDO, N. K. Qualidade microbiológica e físico-química do leite pasteurizado produzido na região oeste do Paraná. **Archives of Veterinary Science**. v. 7, n. 2, p. 59-67, 2002.

ZAFOLON, L. F.; NADER FILHO, A. Características físico-químicas do leite bovino após tratamento da mastite subclínica causada por *Staphylococcus aureus* durante a lactação. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento/ Embrapa Pecuária Sudeste**. São Carlos, SP. 2007.