



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

SABRINA ALMONDES TEIXEIRA

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE BOVINO
CRU COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE PICOS-PI

PICOS

2012

SABRINA ALMONDES TEIXEIRA

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE BOVINO
CRU COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE PICOS-PI**

Trabalho apresentado como requisito obrigatório para avaliação final na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II do curso Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros – UFPI/CSHNB.

Orientador: Prof. Dr. Luís Evêncio da Luz

PICOS

2012

FICHA CATALOGRÁFICA

Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí

Biblioteca José Albano de Macêdo

T266a Teixeira, Sabrina Almondes.

Avaliação da qualidade microbiológica do leite bovino cru comercializado no município de Picos-PI / Sabrina Almondes Teixeira. – 2012.

CD-ROM : il. ; 4 ¾ pol. (39 p.)

Monografia(Bacharelado em Nutrição) – Universidade Federal do Piauí. Picos-PI, 2012.

Orientador(A): Prof. Dr. Luís Evêncio da Luz

1. Leite Bovino Cru. 2. Instrução Normativa 62/2011. 3. Salmonella spp. I. Título.

CDD 664.001 579

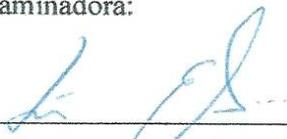
SABRINA ALMONDES TEIXEIRA

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE BOVINO
CRU COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE PICOS-PI**

Trabalho apresentado como requisito obrigatório para avaliação final na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II do curso Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros – UFPI/CSHNB.

Aprovado em: 10 / 10 / 12

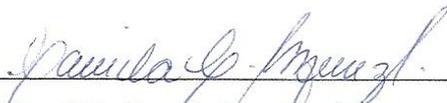
Banca examinadora:



Presidente – (Dr. Luís Evêncio da Luz, UFPI - CSHNB)



Examinador 1 – (Dr. Stella Regina Sobral Arcanjo, UFPI – CSHNB)



Examinador 2 – (Dr. Camila Carvalho Menezes, UFPU- CSHNB)

DEDICATÓRIA

*À Deus, por estar sempre ao meu lado em todos os momentos.
À minha família, em especial aos meus pais, **Elias Teixeira e Aldenir Almondes**, pela
dedicação, apoio e incentivo que sempre me foi dado ao longo da vida.*

AGRADECIMENTOS

À DEUS, a quem deposito toda minha fé, a quem acredito e entrego toda a minha vida. À Ele que sempre iluminou meu caminho, me permitindo inúmeras oportunidades.

*Aos meus pais, **Elias Teixeira** e **Aldenir Almondes**, pela dedicação, apoio, ensinamentos e conselhos.*

*Aos meus irmãos **Gustavo**, **Marina**, **Augusto** e **Otávio**, por sempre estarem presentes, me apoiando e ajudando cada um à sua maneira.*

*A **toda minha família**, que sempre confiou no meu potencial. Família maravilhosa, que me ensinou tudo que sou hoje!*

*À **Yanna Jéssica**, não só pelo auxílio na execução deste trabalho, como pelo companheirismo dispendido diariamente. Amiga que sempre será lembrada!*

*Ao meu orientador, **Prof. Dr. Luís Evêncio da Luz**, pelo incentivo à pesquisa.*

*À **Prof. Dr^a. Camila Carvalho Meneses**, pela minha atenção e preocupação dispensadas a mim e à **Prof. Dr^a. Stella Regina Sobral Arcanjo**, pela colaboração na melhoria deste documento. À ambas, agradeço de forma especial, pelo carinho e admiração pessoal que tenho às personalidades de cada uma. Sempre terei suas histórias como incentivo na construção da minha!*

*À **todos os professores do curso de Bacharelado em Nutrição**, da Universidade Federal do Piauí – CSHNB/Picos, pelo aprendizado, reflexo da dedicação à docência!*

SUMÁRIO

	CAPITULO I	3
1	INTRODUÇÃO	3
2	REFERÊNCIAL TEÓRICO	6
2.1	Produção de Leite no Brasil	6
2.1	Legislação	7
2.3	Fatores que influenciam a qualidade microbiológica do leite cru	8
2.3.1	Higiene Ambiental	9
2.3.2	Práticas de Higiene na Ordenha	9
2.3.3	Qualidade da Água	10
2.3.4	Tempo e Temperatura de Armazenamento do Leite	10
2.4	Doenças Transmitidas por Alimentos	11
2.4.1	Microrganismos Aeróbios Mesófilos	12
2.4.2	Bactérias patogênicas predominantes no leite cru	13
2.4.2.1	Coliformes	13
2.4.2.2	Salmonella	13
	REFERÊNCIAS	15
	CAPITULO II	21
	Resumo	21
	Introdução	22
	Materiais e Métodos	23
	Resultados e Discussões	24
	Conclusão	25
	Referências	27
	ANEXO	31

CAPITULO I

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Instrução Normativa Nº 62/2011, o leite bovino, sem outra especificação, é caracterizado por ser um produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas (BRASIL, 2011). De forma abrangente, é definido como uma mistura complexa, composta por várias substâncias, como água, proteínas, gorduras, carboidratos, minerais e vitaminas, constituindo-se um alimento humano bastante próximo à perfeição (SOARES et al.,2010).

Por sua composição, o leite é considerado um dos alimentos mais completos em termos nutricionais, sendo assim, bastante indicado para dieta humana. Pela mesma razão, constitui um excelente substrato para o desenvolvimento de uma grande diversidade de microrganismos, inclusive os patogênicos. Daí a qualidade do leite ser uma constante preocupação para técnicos e autoridades ligadas à área da saúde, principalmente pelo risco de veiculação de microrganismos indesejáveis relacionados com surtos de doenças de origem alimentar (LEITE JR; TORRANO; GELLI, 2000; TIMM et al., 2003).

Essa microbiota indesejável pode ser composta tanto por bactérias Gram negativas quanto por Gram positivas e está representada pelos gêneros *Escherichia spp.*, *Enterobacter spp.*, *Citrobacter spp.*, *Klebsiella spp.*, *Salmonella spp.*, dentre outros (FRANCO; LANDGRAF, 2005).

Dentre esses microrganismos, existem os que indicam a qualidade higiênico-sanitária, estes denominados Coliformes. Nesse grupo tem-se dois tipos, os coliformes totais, que podem ser aeróbicos ou anaeróbicos, produzindo ácido e gás à 35/37°C, e os coliformes fecais, que são também conhecidos como “termotolerantes” por sobreviverem à uma temperatura superior à 40°C. É neste grupo que está presente a *Escherichia coli*, principal indicador de contaminação fecal. Ao se ingerir alimentos contaminados por essa bactéria, os resultados desagradáveis podem ser brandos ou desastrosos, dependendo do grau de contaminação, podendo apresentar, por exemplo, gastroenterite (JAY, 2005b).

O gênero *Salmonella spp.*, por se tratar de um patógeno potencial, também destaca-se dentre os microrganismos indesejáveis incidentes no leite, visto que a salmonelose é uma das principais zoonoses para a saúde pública em todo o mundo. Isso se deve a suas características

de endemicidade, alta morbidade e, sobretudo, pela dificuldade da adoção de medida no seu controle (LOURENÇO; REIS; VALLS, 2004; GUERIN; VOLD; VILTSLAND, 2005).

A contaminação do leite cru acontece devido fatores extrínsecos ao alimento, como úbere de animais doentes (mastite), ambiente (fezes, solo, alimentos, equipamentos de ordenha) e manipuladores (ANGELILLO et al., 2000). Essa contaminação inicial aliada à temperatura e o período de tempo de armazenagem inadequado do leite, tem resultados negativamente relevantes, uma vez que estes dois fatores estão diretamente ligados com a proliferação dos microrganismos já presentes (SOARES et al., 2010).

Diante dos riscos inerentes ao consumo de leite cru, obtido e processado sob condições insatisfatórias, é indispensável a aplicação de um tratamento térmico eficiente para a destruição da microbiota indesejável e que não produza alterações significativas com relação à qualidade nutricional do produto, como a degradação de gordura, proteína ou carboidrato, assim como as perdas de vitaminas e minerais. Dessa forma, quando nos referimos ao leite cru associado ao tratamento térmico doméstico, é fato que não conseguimos obter tanta eficiência a ponto de eliminar todos os microrganismos patogênicos e preservar a qualidade nutricional deste alimento (PASCHOA, 1997).

Apesar de todos esses perigos associados ao consumo do leite cru, sua comercialização ainda é comum no Brasil, principalmente em regiões interioranas, como no município de Picos-PI, devido à crença popular de que este tipo de leite é o mais rico em nutrientes, à comodidade e ao baixo custo, além do desconhecimento dos riscos à saúde que esse produto pode oferecer, podendo gerar inúmeros problemas de saúde pública (AMARAL; SANTOS, 2011; NERO; MAZIERO; BEZERRA, 2003).

Esse fato levou a proibição do comércio de leite cru no Brasil, desde a década de 1950 pela Lei nº 1.283, de 18/12/1950, e pelo Decreto nº 30.691, de 29/03/1952, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), que para salvaguardar a saúde da população exige o tratamento prévio do leite destinado ao consumo direto ou à produção de derivados, proibindo a venda de leite cru diretamente para o consumidor, exceto em locais onde não existam usinas de beneficiamento e/ou o comércio não seja abastecido com leite pasteurizado (BRASIL, 1997).

Da mesma forma a Portaria nº 62/2011 visando não apenas a identificação dos microrganismos indesejáveis, como as quantidades destes existentes, regulamenta valores máximos aceitos para a Contagem Padrão em Placa de microrganismos Aeróbios Mesófilos

para o leite cru refrigerado, sendo este indicador das condições de higiene durante a obtenção do produto até o consumo (BRASIL, 2011).

O conhecimento dos principais patógenos existente no leite cru, como as bactérias do gênero *Salmonella spp.* e os indicadores de qualidade sanitária, Coliformes, também é de extrema importância para a saúde pública, uma vez que a partir desses dados seria possível a criação de políticas de controle de possíveis enfermidades causadas por esses agentes (SOARES et al., 2010).

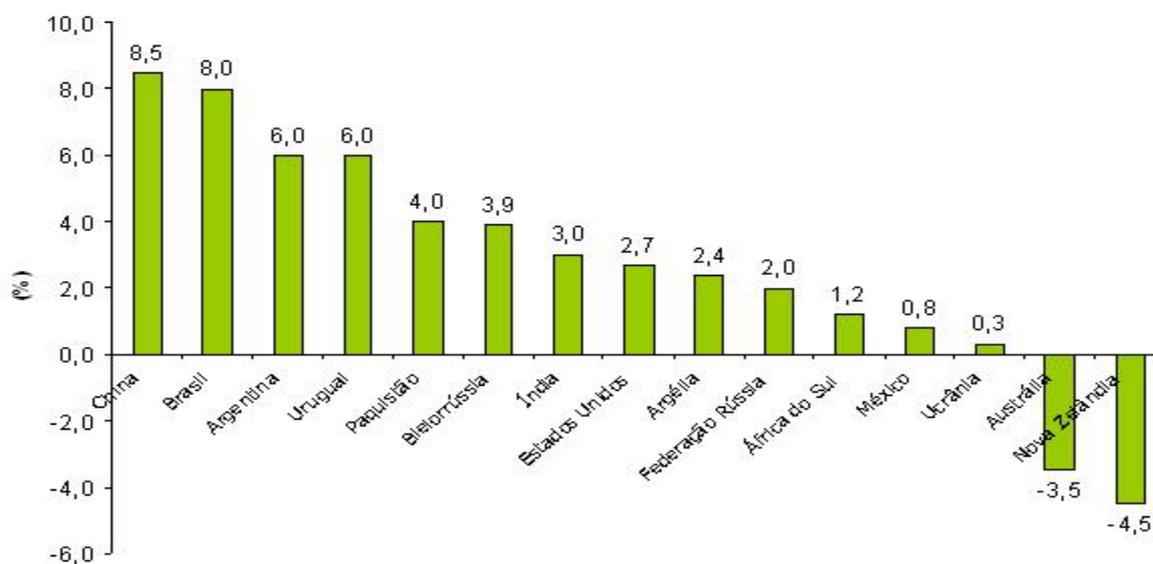
2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Produção de Leite no Brasil

A cadeia de laticínios brasileira participa de uma importante parcela dos negócios agrícolas nacionais. O Brasil se destaca no cenário mundial como o segundo maior rebanho bovino, com 202 milhões de cabeças e está entre os 10 maiores produtores no mercado da pecuária leiteira, com mais de 27 mil toneladas de leite de vaca em 2008, com estimativas de 27,57 e 28,95 mil toneladas para 2009 e 2010, respectivamente. Este mercado está atrás somente dos Estados Unidos, Índia, China, Rússia e Alemanha (BELITZ; GROSCH; SCHIEBERLE, 2009; VIEIRA; LUSTOSA; YOSHIZAKI, 2003; FAO, 2010).

Para o Brasil, de acordo com a FAO (2008), a produção leiteira teve um aumento de 8% em 2008, ficando em segundo lugar no crescimento da produção, em âmbito mundial (Figura 1).

Figura 1: Previsão do crescimento da produção leiteira em 2008 em países selecionados (%).



FONTES: FAO, 2008

Essa é uma prática que está presente em todos os estados brasileiros e segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2006, dos 5.561 municípios do país, 83% participaram efetivamente deste mercado (SANTOS et al., 2008).

Apesar da ampla produção, a distribuição comercial desse produto se torna preocupante, visto que apenas, cerca de 60% do leite produzido são controlados pelos serviços oficiais de inspeção, dos quais, aproximadamente 55% são comercializados na forma fluida (leite pasteurizado e UHT), 20% são transformados em pó, 20% em queijo, 5% em iogurte e sobremesas lácteas e 5% em outros produtos (cremes, doce de leite, manteiga, etc). Os outros 40% são consumidos pelo “mercado informal”, sem qualquer fiscalização higiênica, física ou sanitária, assim caracterizando-o como um produto de baixa qualidade (SILVA; FERNANDES, 2005). A qualidade microbiológica do leite cru produzido nas diversas regiões brasileiras já foi amplamente analisadas, evidenciando altas contagens de aeróbios mesófilos e de coliformes, estes sendo indicadores de contaminação durante a obtenção e o armazenamento, evidenciando a insegurança deste produto (FRANCO et al., 2000; LOURENÇO; SILVA, 2000; BELOTI et al, 1999; POIATTI, 1999; MOURA; DESTRO; FRANCO, 1993).

2.2 Legislação

Em 1950, foi elaborada a primeira lei que dispunha sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal, lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950. Dois anos mais tarde foi aprovado o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA), por meio do decreto nº 30.691. As normas estabelecidas no RIISPOA foram e ainda são as bases da garantia sanitária dos animais e dos produtos advindos deles. Ao longo dos anos algumas alterações foram feitas, mas ainda assim, grande parte de suas determinações foram mantidas. Muitos outros regulamentos técnicos surgiram de 1952 até os dias atuais, complementando e suprimindo as necessidades que surgiram com a evolução tecnológica, social e econômica do setor, a exemplo, os regulamentos técnicos anexos à Instrução Normativa (IN) nº 62 de 2011(VIDOR, 2002).

Em dezembro de 1999, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), colocou em consulta pública a Portaria nº56, que dispunha regulamentos, entre outras coisas, para produção, identidade e qualidade do leite tipo A, leite tipo B, leite tipo C, leite cru refrigerado e leite de cabra, bem como a identidade e qualidade do leite pasteurizado e a coleta do leite cru refrigerado e seu transporte a granel (BRASIL, 1999).

Segundo Oliveira (2002), secretário de defesa Agropecuária do referido Ministério, uma vez estabelecidos os principais padrões de identidade e, principalmente, qualidade, tornou-se inadiável a tomada de decisões rápidas que pudesse alterar o perfil qualitativo do setor produtivo de laticínios do país, de modo a se poder oferecer resistência, via qualidade, produtividade e competitividade, à invasão dos produtos importados. Com essa consciência, iniciaram estudos no intuito de diagnosticar os principais problemas da cadeia láctea brasileira e trabalhar no sentido de aprimorá-la, basicamente no que tange a qualidade da matéria prima.

Como resultado da busca pelo controle de qualidade, foi publicado, em 2002, a IN n° 51, que reúne normas baseadas nas expostas pela Portaria n° 56 de 1999 (BRASIL, 2002).

Diante do preconizado pela IN 51/2011, uma das alterações de maior impacto, refere-se ao leite tipo C, que até então, o leite *in natura* destinado à produção deste tipo de leite pasteurizado não possuíam parâmetros microbiológicos específicos. Mediante as ações dessa Instrução Normativa, esse leite deve ser refrigerado já na propriedade e possuir uma quantidade máxima de aeróbios mesófilos de $7,5 \times 10^5$ UFC/ml, quantidade esta variando de acordo com a localização geográfica da região produtora, o qual foi estabelecido metas a serem alcançadas em diferentes prazos (BRASIL, 2002).

Em 29 de dezembro de 2011, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), publica a Instrução Normativa n° 62 a qual altera os anexos I, IV, V e VI da Instrução Normativa n° 51/2002, por meio dos anexos I a IV da IN n° 62/2011. Esta também revoga os anexos II e III, anexos estes que estão inseridos os Regulamentos técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do leite tipo B Leite Cru Refrigerado. Assim, dentre outras coisas, a IN n° 62/2011 vem atualizar os prazos a serem atingidas as metas da qualidade microbiológica, sendo este para a região Norte e Nordeste um máximo de $7,5 \times 10^5$ UFC/ml para os microrganismos aeróbios mesófilos (Contagem Padrão em Placa) até o prazo de 31 de dezembro de 2012 (BRASIL, 2011).

2.3 Fatores que influenciam a qualidade microbiológica do leite cru

A qualidade microbiológica do leite cru varia de acordo com fatores intrínsecos e extrínsecos. Dentre os fatores intrínsecos, o pH e a atividade de água se destacam, visto que as bactérias crescem com maior rapidez na escala de pH compreendida entre 6 e 8 e com

atividade de água superior a 0,91. Já os parâmetros extrínsecos são aquelas propriedades do ambiente de armazenamento e/ou limitações ambientais, como higiene ambiental, tempo e temperatura de armazenamento do leite, práticas de higiene na ordenha e qualidade da água utilizada para lavar os equipamentos de ordenha (ADAM; MOSS, 1997; NEIVA; NEIVA, 2006; HARVEY; KEENAN; GILMOUR, 2007; VANEGAS et al., 2009).

Apesar da importância de ambos os fatores na determinação da qualidade do leite, os extrínsecos se tornam mais relevantes, visto que são estes os principais mediadores da contaminação do leite (HARTMANN; REIS; MASSON, 2008).

2.3.1 Higiene Ambiental

As propriedades leiteiras diferem entre si quanto ao grau de limpeza geral, fator este individualizado a cada produtor. A manutenção dos animais em ambientes higiênicos, secos e confortáveis tem como objetivo em primeiro plano minimizar os problemas relativos à mastite, patologia esta que pode alterar a concentração de microrganismos indesejáveis no leite (MÜLLER, 2002).

Para a avaliação da higiene ambiental, deve-se observar criteriosamente: destino das águas residuais e dejetos, presença excessiva de moscas, acúmulo de dejetos, limpeza dos animais (NEIVA; NEIVA, 2006).

Não só o ambiente físico é responsável pela contaminação, mas também as pessoas que ordenha, manipulam, armazenam, transportam, processam ou preparam alimentos. Todo manipulador pode transferir microrganismos patogênicos a qualquer tipo de alimento, mas isso pode ser evitado através de higiene pessoal, comportamento e manipulação adequada (INPAAZ, 2001).

2.3.2 Práticas de Higiene na Ordenha

Os cuidados zootécnicos associados aos parâmetros de higiene, como limpeza das vacas, frequência da limpeza da sala de ordenha e uso apropriado de anti-séptico e de toalhas

descartáveis para limpeza dos úberes são as medidas que se relaciona frequentemente com a baixa contaminação do leite cru (SCHODER et al., 2003).

Em trabalhos conduzidos por Santana et al. (2001), as falhas ocorridas durante a obtenção do leite, como falta de higiene e limpeza, além de desinfecção incorreta do material de ordenha, afetam significativamente a sua microbiota, obtendo assim, um produto com altas contagens microbianas iniciais.

No geral, a adoção de práticas higiênicas durante a obtenção do leite certamente acarretará maior rentabilidade para o produtor, principalmente por melhorar a qualidade da matéria-prima destinada às indústrias e pela maior aceitabilidade do produto pelos consumidores (CERQUEIRA et al., 2001).

2.3.3 Qualidade da Água

A qualidade da água é de grande importância para a higienização dos utensílios, equipamentos de ordenha, tanto do ponto de vista microbiológico quanto físico-químico. O uso de água contaminada aumenta os riscos de elevação da carga microbiana do leite, enquanto que uma água “dura” prejudica a eficiência da limpeza de superfícies (PAIVA, 2007). Dessa forma, é de fundamental importância que a água usada para estes fins seja potável, com baixa contaminação por coliformes e outros gêneros bacterianos como *Pseudomonase bacillus* (COUSIN; BRAMLEY, 1981).

2.3.4 Tempo e Temperatura de Armazenamento do Leite

O binômio tempo e temperatura de permanência é o principal responsável pela multiplicação bacteriana, a partir da contagem inicial (HARTMANN; REIS; MASSON, 2008). Com isso se faz necessário, nas propriedades rurais, um local próprio e específico para a armazenagem do leite, mantendo-o sob condições adequadas de temperatura, limpeza e higiene (BRASIL, 2002).

Geladeiras de uso doméstico são frequentemente utilizadas por produtores de pequena à média escala. Nestas, o leite se mantém entre 8 a 12°C, faixa de temperatura susceptível ao crescimento dos microrganismos psicrotróficos, que possuem uma temperatura ótima de 20 à 40 °C, porém podem crescer à 7°C ou menos. Além disso, sabe-se que as geladeiras utilizadas para a refrigeração do leite cru, são frequentemente divididas com outros alimentos, tendo grande chance de ocorrer contaminações cruzadas (IPARDES-EMATER, 2008; IDF/FAO, 2004).

2.4 Doenças Transmitidas por Alimentos

As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) são causadas pela ingestão de alimentos ou água contaminados com agentes biológicos ou químicos, como por exemplo, bactérias, vírus, *prions*, parasitas, toxinas microbianas, agrotóxicos, produtos químicos e metais pesados (JAY, 2005b)

Normalmente, a microbiota contaminante é composta por bactérias. Franco e Landgraf (2005) definem duas grandes categorias de DTA causadas por microrganismos. As intoxicações alimentares, causadas pela ingestão de alimentos contendo toxinas microbianas pré-elaboradas, produzidas durante a intensa proliferação dos microrganismos patogênicos. Neste grupo, enquadram-se *Clostridium botulinum*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* e fungos produtores de micotoxinas. Outra categoria de DTA são as infecções alimentares, causadas pela ingestão de alimentos contendo células viáveis de microrganismos patogênicos. Estes microrganismos aderem à mucosa do intestino humano e proliferam, colonizando. Em seguida, pode haver a invasão da mucosa e penetração nos tecidos, ou ainda, a produção de toxinas que alteram o funcionamento das células do trato intestinal. Entre as bactérias invasivas, destacam-se a *Salmonella*, *Escherichia coli enteroinvasiva*, *Yersinia enterocolitica*, entre outras (JAY, 1995).

A conservação de alimentos em temperaturas inadequadas, o consumo de alimentos crus e a higiene precária são alguns dos fatores que mais contribuem para a ocorrência de surtos de doenças de origem alimentar (MEAD et al., 1999). É nessas ocasiões que o leite se comporta como um importante veículo de microrganismos patogênicos, tanto de origem

intrínseca como de origem extrínseca (VASCONCELOS; CÔRTEZ; ITO, 1987; ALMEIDA, 2010)

Mediante os fatos, as DTAs constituem um dos problemas de saúde pública mais frequentes do mundo contemporâneo (NOTERMANS; HOOGENBOOM-VERDEGAAL, 1992; AMSON; HARACEMIV; MASSON, 2006). Segundo dados do Sistema de Informações Hospitalares (SIH) do Ministério da Saúde, ocorreram mais de 3.400.000 internações por DTA no Brasil, de 1999 a 2004, com uma média de cerca de 570 mil casos por ano. As camadas menos favorecidas da população geralmente são as mais afetadas pela contaminação alimentar, devido aos hábitos culturais da alimentação e à necessidade de optar por produtos com menor preço, geralmente de pior qualidade e mais contaminados, caso este do leite cru (BALBANI; BUTUGAN, 2001).

Apesar de existir grande incidência de DTAs, muitos casos não são notificados, pois sua sintomatologia, como dor de estômago, náusea, vômitos, diarreia e febre por período prolongado, geralmente podem ser confundidos com gripes ou discretas diarreias e vômitos (FORSYTHE, 2002).

2.4.1 Microrganismos aeróbios mesófilos

Os microrganismos aeróbios mesófilos são capazes de se multiplicar numa faixa de temperatura entre 20°C e 40°C na presença de oxigênio, tendo uma temperatura ótima de desenvolvimento igual a 32°C (FRANCO; LANDGRAF, 1996). Esse grupo é importante por incluir a maioria dos contaminantes do leite, tanto deteriorantes como patogênicos (ALMEIDA, 2010). Dessa forma, são considerados como um bom indicador de qualidade microbiológica, sendo a contagem em placa realizada para se avaliar as condições higiênicas na qual o produto foi adquirido (JAY, 2005a; TEIXEIRA; MASSAGER; TOSELLO, 2000).

A baixa temperatura é um fator que influencia diretamente nas contagens desses microrganismos nos alimentos. A refrigeração do leite, a uma temperatura média de 4°C, após a ordenha, é capaz de condicionar o desenvolvimento da microbiota existente e impedir o desenvolvimento de microrganismos mesófilos (SANTANA, 2001; WENDPAP; ROSA, 1997). Devido essas observações, a IN 62/2011 estabelece padrões quantitativos para esse

grupo de microrganismos, assim como critérios de armazenamento em condições de temperatura de conservação (BRASIL, 2011).

2.4.2 Bactérias patogênicas predominantes no leite cru

2.4.2.1 Coliformes

Os coliformes são divididos em dois grupos, os coliformes totais e fecais. Os totais é um grupo pertencente à família *Enterobacteriaceae*, que inclui 44 gêneros e 176 espécies. Porém nesse grupo estão apenas as enterobactérias capazes de fermentar a lactose com produção de gás, entre 24 e 48 horas à 35°C. Mais de 20 espécies se encaixam nessa definição, dentre as quais encontrando-se tanto bactérias originárias do trato gastrointestinal de humanos e outros animais de sangue quente (SILVA et al., 2000).

Os coliformes totais estão muito difundidos e podem ser encontrados em inúmeros alimentos, mas não indicam, necessariamente, uma contaminação de origem fecal. A presença destes microrganismos em leites crus é frequentemente atribuída às práticas precárias de higiene durante a ordenha e nas etapas subsequentes (MORENO et al., 1999).

O grupo dos coliformes fecais ou termotolerantes é um subgrupo dos coliformes totais, restrito aos membros capazes de fermentar a lactose em 24 horas à 44,5- 45,5° C, com produção de gás, um exemplo é a *Escherichia coli*. Assim, leite com elevada concentração de coliformes termotolerantes apresenta grandes chances de estar contaminado com cepas de *E. coli* patogênicas (TEBALDI et al., 2008)

2.4.2.2 *Salmonella*

O gênero *Salmonella* pertence à família das *Enterobacteriaceae*, constituindo-se por bastonetes de 0,5 a 0,7 por 1 a 3 micrómetros, móveis por flagelos peritríquios, não esporulados, Gram-negativos e anaeróbios facultativos. Neste gênero inclui várias espécies

patogénicas para o homem e outros animais, onde os principais focos de infecção são as fezes humanas e de animais (PINTO, 1996).

Elas podem atingir os alimentos direta ou indiretamente através dos excrementos de animais na hora do abate, de excrementos de pessoas ou de águas poluídas por dejetos. Nas cozinhas elas podem ser transferidas dos alimentos crus para os cozidos através das mãos, superfícies, utensílios e outros equipamentos (HOBBS; ROBERTS, 1999).

O consumo de alimentos contaminados por *Salmonella* pode desenvolver inúmeras síndromes clínicas, que podem ser agrupadas em enterites, envolvendo distúrbios no aparelho digestivo, e enfermidades sistêmicas, como por exemplo, a febre tifóide. A severidade irá depender da espécie contaminante e do organismo do indivíduo acometido (ADAM; MOSS, 1997).

REFERÊNCIAS

- ADAMS, M. R.; MOSS, M.O. **Microbiologia de los Alimentos**. España: Acribia, 1997. 464p.
- ALMEIDA, G.H. **Qualidade microbiológica do leite cru refrigerado no município de Ouro Preto do Oeste – Rondônia – Brasil**. Tese (Doutorado) – Programa de pós-graduação em ciências da Saúde da Universidade de Brasília, Brasília, 2010.
- AMARAL, C. R. S.; SANTOS, E. P. Leite cru comercializado na cidade de Solânea – PB: caracterização físico-química e microbiológica. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.13, n.1, p.7-13, 2011.
- AMSON, G.V.; HARACEMIV, S.M.C; MASSON, M.L. Levantamento de dados epidemiológicos relativos à ocorrência/ surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no estado do Paraná-Brasil, no período de 1978 a 2000. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.30, n.6, p.1139-1145, 2006.
- ANGELILLO, I. F.; VIGGIANI, N. M. A.; RIZZO, L.; BIANCO, A. Food Handlers and food- borne diseases: Know ledge, attitudes and reported behavior in Italy. **Journal of Food Protection**, v.63, n.3, p.381-385, 2000.
- BALBANI, A.P.S.; BUTUGAN, O. Contaminação biológica de alimentos. **Pediatria**, São Paulo, v. 23, n. 4, p.320-328, 2001.
- BELITZ, H.D.; GROSCHE, W.; SCHIEBERLE, P. **Food Chemistry**. 4^a ed. Berlim: Springer, 2009. 1070p.
- BELOTI, V.; BARROS, M.A.F.; SOUZA, J.A.; NERO, L.A. SANTANA, E.H.W.; BALARIN, O.; CURIKI, Y. Avaliação da qualidade do leite cru comercializado em Cornélio Procópio, Paraná. Controle do consumo e da comercialização. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.20, n.1, p. 12-15, 1999.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto n.30.691, de 29 de maio 1952 e alterado pela ultima vez pelo Decreto n.2.244 de 4 de junho de 1997. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). **Diário Oficial da União**, Brasília, 1997. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011. **Diário Oficial** (da República Federativa do Brasil), Brasília, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. Aprova e oficializa o Regulamento Técnico de identidade e qualidade de leite pasteurizado tipo C refrigerado. **Diário Oficial** (da República Federativa do Brasil), Brasília, 20 de setembro de 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 56, de 07 de dezembro de 1999. Submete a consulta pública os regulamentos técnicos sobre produção, identidade e qualidade de todos os tipos de leite e coleta de leite cru resfriado e transporte a granel. **Diário Oficial da União**, Brasília, nº 234, 8 de dezembro, 1999. Seção 1.

CERQUEIRA, M.M.O.P.; SENA, M.J.; SOUZA, M.R. et al. Avaliação da qualidade do leite estocado em tanque de imersão e expansão por 48 horas. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.54, n.309, p.251-254, 2001.

COUSIN, M. A.; BRAMLEY, A. J. The microbiology of raw milk. In: ROBINSON, R. K. **Dairy microbiology**. New York: Applied Science, v. 1, p. 119-163, 1981.

FAO (Food and Agriculture Organization). **Top production – Cow Milk, whole, fresh** – 2008. Disponível em: <http://www.faostat.fao.org/>. Acesso em 17 de novembro de 2011.

FAO (Food and Agriculture Organization). **Top production – Cow Milk, whole, fresh** - 2010. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/573/default.aspx>. Acesso em 17 de novembro de 2011.

FORSYTHE, S.J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002. 424p.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996. 182p.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005. 182 p.

FRANCO, R.M.; CAVALCANTI, R.M.S.; WOOD, P.C.B.; LORETTI, V.P.; GONÇALVES, P.M.R.; OLIVEIRA, L.A.T. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de leite e derivados. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.14, n. 68/69, p.70-77, 2000.

GUERIN, P.J.; VOLD, L.A.A.; VILTSLAND, P. Communicable disease control in a migrant seasonal workers population: a case study in Norway. **Eurosurveillance**, v.10, n.1-3, p.48-50, 2005.

HARTMANN, W.; REIS, F.R.; MASSON, M. L. Plates' pre-cooling enhances preservation of raw Milk on farm level: a way to improve brazilian milk quality. **ArsVeterinaria**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 110-116, 2008.

HARVEY, J.; KEENAN, K.P.; GILMOUR, A. Assessing biofilm formation by *Listeria monocytogenes* strains. **FoodMicrobiology**, v. 25, n.1, p. 75-84, 2007.

HOBBS, B. C.; ROBERTS, D. **Toxinfecções e controle higiênico-sanitário de alimentos**. 6ª ed. São Paulo: Varela, 1999. 376 p.

IDF/FAO. International Dairy Federation and Food and Agriculture Organization of United National. **Guide for good dairy farming practice**, Rome, 2004. 28p.

INPPAZ - INSTITUTO PAN AMERICANO DE PROTEÇÃO DE ALIMENTOS. ORGANIZAÇÃO PAN AMERICANA DA SAÚDE. **HACCP: Instrumento essencial para a inocuidade de alimentos**. Buenos Aires, Argentina: OPAS/INPAAZ, Bireme, 2001, 333p.

IPARDES-EMATER. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Caracterização socio-econômica da atividade leiteira no Paraná**. 2008. 183p.

JAY, J.M. Food with low number of microorganisms may not be the safest foods OR, why did human listeriosis and hemorrhagic colitis become foodborne diseases? **Dairy, Food Environmental Sanitation**, v.15, p. 674-677, 1995.

JAY, J.M. **Modern food microbiology**. 7ed. Gaithersburg: Aspen Publishers, 2005a. 854p.

JAY, J.M. **Microbiologia de Alimentos**. 6ª ed. Artmed, Porto Alegre, 2005b. 712p.

LEITE JR, A. F. S.; TORRANO, A. D. M.; GELLI, D. S. Qualidade microbiológica do leite tipo C pasteurizado, comercializado em João Pessoa, Paraíba. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo v.14, n. 74, p. 45-49, 2000.

LOURENÇO, L. F. H.; SILVA, M. S. S. Análises físico-química e microbiológica como indicadores da qualidade do leite cru comercializado no município de Castanhal/Pará. XVII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Fortaleza, CE, 8 a 10 de agosto de 2000. In: **Livro de Resumos do XVII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Fortaleza-CE, v.1, p. 153, 2000.

LOURENÇO, M.C.S.; REIS, E.F.M.; VALLS, R. *Salmonella entérica* subespécie *houtenae* sorogrupo O:16 em um paciente HIV positivo: relato de caso. **Revista Instituto de Medicina Tropical**, São Paulo, v.14, n.46, p.169-170, 2004.

MEAD, P. S.; SLUTSKER, L.; DIETZ, V. et al. Food- related illness and death in the United States. **Emerging Infectious Diseases**, v. 5, n.5, p. 607-625, 1999.

MORENO, I., VIALTA, A., LERAYER, A.L.S., SALVA, T.J.G., VAN DENDER, A.G. F., WOLF, B., MACHADO, R.C. Qualidade Microbiológica de Leites Pasteurizados produzidos no Estado de São Paulo. **Revista Indústria de Laticínios**, São Paulo, n. 20, p. 56-61, 1999.

MOURA, S. M.; DESTRO, M.T.; FRANCO, B. D. G. M. Incidence of Listeria species in raw and pasteurized milk produced in São Paulo, Brazil. **International Journal of Food Microbiology**, v.19, p.229-237, 1993.

MÜLLER, E. E. Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil, 2. **Anais...**, Maringá, p. 206-217, 2002.

NEIVA, A.C.G.R.; NEIVA, J.N.M. **Do campus para o campo - Tecnologias para a produção de leite**. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora Ltda., 2006. 320p.

NERO, L. A.; MAZIERO, D.; BEZERRA, M. M. S. Hábitos alimentares do consumidor de leite cru de Campo Mourão, PR. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.24, n.1, p.21-26, 2003.

NOTERMANS, S.; HOOGENBOOM-VERDEGAAL, A. Existing and emerging foodborne diseases. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v.15, p.197-205, 1992.

OLIVEIRA, L.C. **Modernização da legislação sanitária federal sobre leite e derivados**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) – Secretaria de Defesa Agropecuária, Brasília, 2002. Disponível em: www.terraaviva.com.br. Acesso em 17 de novembro de 2011.

PAIVA, R.M.B. **Avaliação físico-química e microbiológica de leite pasteurizado tipo C distribuído em programa social governamental.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais – Escola Veterinária, Belo Horizonte, 2007.

PASCHOA, M.F. A importância de se ferver o leite pasteurizado tipo “C” antes do consumo. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.11, n.52, p.8-24, 1997.

PINTO, A. de F.M.A. Doenças de origem microbiana transmitidas pelos alimentos. **Revista Millenium**, n.4, p.91-100, 1996.

POIATTI, M. L.; PARO, F. M.; SCHOCKEN, P. F. L.; SCHOCKEN-ITURRINO, R.P. Características microbiológicas do leite tipo B “in natura” e pasteurizado em diferentes pontos do fluxograma de beneficiamento. XX Congresso Brasileiro de Microbiologia, Salvador, BA, 24 a 28 de outubro de 1999. 381. In: **Livro de Resumos do XX Congresso Brasileiro de Microbiologia**, p.381, 1999.

SANTANA, E.H.W. Micro-organismos psicotrópicos em leite. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.15, n.88, p.27-33, 2001.

SANTANA, E.H.W; BELOTI, V; BARROS, M.A.F.; MORAES, L.B.; GUSMÃO, V.V.; PEREIRA, M.S. Contaminação do leite em diferentes pontos do processo de produção: I. Microrganismos aeróbios mesófilos e psicotróficos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 22, n.2, p. 145-154, 2001.

SANTOS, M.V.; RENNÓ, F.P.; SILVA, L.F.P. et al. Cadeia produtiva da bovinocultura leiteira no Brasil. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, Brasília, ano XIV, n.44, p.9-15, 2008.

SCHRODER, D.; WINTER, P.; KAREEM, A.; BAUMGARTNER, W.; WAGNER, M. A case of sporadic ovine mastitis caused by *Listeria monocytogenes* and its effect on contamination of raw milk and raw milk cheeses produced in the on-farm dairy. **Journal of Dairy Research**, v. 70, n. 4, p. 395-401, 2003.

SILVA, C. A. B.; FERNANDES, A. R. **Projetos de empreendimentos agroindustriais.** Viçosa: Editora UFV - Universidade Federal de Viçosa, v. 1, 2005. 262p

SILVA, N. da; NETO, R.C.; JUNQUEIRA, V.C.A. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de água.** Campinas: ITAL, 2000. 99p.

SOARES, K.M.P.; GÓIS, V.A.; AROUCHA, E.M.M.; VERÍSSIMO, A.M.O.T; SILVA, J.B.A. Hábitos de Consumo de leite em três municípios do Rio Grande do Norte. **Revista Verde**, Mossoró–RN, v.5, n.3, p.160-164, 2010.

TEBALDI, V.M.R.; OLIVEIRA, T.L.C.; BOARI, C.A.; PICOLLI, R.H. Isolamento de coliformes, estafilococos e enterococos de leite cru proveniente de tanques de refrigeração por expansão comunitário: identificação, ação lipolítica e proteolítica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n.3, p.753-760, 2008.

TEIXEIRA, A.M.; MASSAGER, P.R.; TOSELLO, R.M. Agilizando a contagem de bactérias em leite cru brasileiro. **Revista Indústria de Laticínios**, São Paulo, v.4, n.25, p. 46, 2000.

TIMM, C. D.; GONZALEZ, H.L.; OLIVEIRA, D.S.; BÜCHLE, J.; ALEXIS, M.A.; COELHO, F.J.O; PORTO, C. Avaliação da qualidade microbiológica do leite pasteurizado integral, produzido em micro-usinas da região sul do Rio Grande do Sul. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 106, p. 100-104, 2003.

VANEGAS, M. C.; VÁSQUEZ, E.; MARTINEZ, A. J.; RUEDA, A. M. Detection of *Listeria monocytogenes* in raw whole milk for human consumption in Colombia by real-time PCR. **FoodControl**, v.20, n.4, p.430–432, 2009.

VASCONCELOS, S.A.; CÔRTEZ, J.A.; ITO, F.H. Base para a prevenção da brucelose. **Comunicações Científicas da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de São Paulo**, v.11, n.1, p.25-36, 1987.

VIDOR, A.C.M. **Alterações na legislação higiênico-sanitária do leite fluido: Uma análise da legislação brasileira frente às legislações internacionais**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

VIEIRA, J.G.V.; LUSTOSA, L.J.; YOSHIZAKI, H.Y. Análise da cadeia de suprimentos da indústria de laticínio da Zona da Mata Mineira: Integração das empresas. **Revista Pesquisa e Desenvolvimento Engenharia de Produção**, n.1, p. 30-46, 2003.

WENDPAP, L.L.; ROSA, O.U. Avaliação microbiológica do leite pasteurizado tipo C comercializado em Cuiabá-MT. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.17, n.47, p.17-20, 1997.

CAPITULO II

Artigo apresentado segundo as normas de publicação da Revista Semina: Ciências Agrárias (Anexo)

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE BOVINO CRU COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE PICOS-PI

ASSESSMENT OF MICROBIOLOGICAL QUALITY OF RAW MILK CATTLE MARKETED IN THE
CITY OF PICOS- PI.

Sabrina Almondes Teixeira; Luiz Evêncio da Luz

Resumo

O leite é definido como uma mistura complexa, composta por várias substâncias, por esse motivo é um excelente substrato para o desenvolvimento de microrganismos, inclusive os patogênicos. Por esse motivo a qualidade do leite se torna uma constante preocupação para técnicos e autoridades ligadas à área da saúde. Diante o fato, o objetivo desse trabalho é diagnosticar níveis de contaminação, no momento da comercialização, por microrganismos patogênicos e indicadores da qualidade sanitária, contidos no leite bovino cru, baseando-se em coletas feitas aleatoriamente no comércio do município de Picos – PI. No período de fevereiro a março de 2012, foram coletadas e analisadas amostras de 29 locais de comercialização. Analisou-se a temperatura no momento da coleta e os microrganismos Aeróbios Mesófilos (AM), Coliformes e *Salmonella* spp., conforme os procedimentos descritos pela Instrução Normativa nº 62/2003. Após mensuração, os resultados foram comparados aos parâmetros estabelecidos pela Instrução Normativa nº 62/2011. Os resultados das análises demonstraram que 100% das amostras estavam inadequadas quanto à temperatura no momento da coleta. Com relação à contagem de AM, em 20 amostras (69%) os valores estavam acima do limite aceitável pela legislação. Também se pôde observar a grande incidência de Coliformes em todas as amostras avaliadas verificando valores mínimos de $2,1 \times 10^1$ e máximos de $>1,1 \times 10^3$, para os Coliformes Totais (CT) e de 9,2 e $>1,1 \times 10^3$ para os Coliformes Fecais (CF). A presença de *Salmonella* spp., ficou bem evidente em 17,2% das amostras analisadas. Dessa forma, os dados microbiológicos revelam um risco à população que consome esse tipo de leite e mostra que o produto foi obtido sem condições adequadas de higiene, estando fora dos parâmetros estabelecidos pela IN 62/2011.

Palavras-chaves: Leite bovino cru , Qualidade, Instrução Normativa nº62/2011, Coliformes, *Salmonella* spp..

Abstract

The milk is defined as a complex mixture comprising several substances, therefore it is an excellent substrate for the growth of microorganisms, including pathogenic. Hence the milk quality is a constant concern for technicians and authorities linked to health. Given this, the aim of this work is to diagnose contamination levels after milking, for pathogens and indicators of health quality, contained in raw bovine milk based on randomly collected in trade made the city of Picos - PI. In the period from February to March 2012 were collected and analyzed samples of 29 local marketing. We analyzed the temperature at the time of collection and mesophilic aerobic microorganisms (AM), Coliform and *Salmonella spp.*, according to the procedures described by Normative Instruction n° 62/2003. After measurement, the results were compared to the parameters established by Normative Instruction n° 62/2011. The analysis results showed that 100% of the samples were inadequate for temperature at collection. Regarding counting AM on 20 samples (69%) values were above the acceptable limit by law. It also could observe the high incidence of coliforms in all sample verifying minimum values of 2.1×10^1 and maximum of $> 1.1 \times 10^3$, for Total Coliforms (TC) and 9.2 and $> 1.1 \times 10^3$ for Fecal Coliforms (FC). The presence of *Salmonella spp.*, was evident in 17.2% of samples. Thus, the microbiological data reveal a risk to the population consuming such milk and shows that the product was obtained without adequate hygiene, being outside the parameters set by IN 62/2011.

Key Words: Bovine raw milk, Quality, Normative Instruction n° 62/2011, Coliforms, *Salmonella spp.*

Introdução

O leite é definido como uma mistura complexa, composta por várias substâncias, como água, proteínas, gorduras, carboidratos, minerais e vitaminas, constituindo-se um alimento humano bastante próximo à perfeição (SOARES et al., 2010). No entanto, também é um excelente substrato para o desenvolvimento de microrganismos, inclusive os patogênicos. Daí a qualidade do leite ser uma constante preocupação para técnicos e autoridades ligadas à área da saúde, principalmente pelo risco de veiculação de microrganismos indesejáveis relacionados com surtos de doenças de origem alimentar (LEITE; TORRANO; GELLI, 2000; TIMM et al., 2003).

A contaminação do leite cru com esses microrganismos pode acontecer devido a fatores extrínsecos ao alimento, como úbere de animais doentes (mastite), ambiente (fezes, solo, alimentos, equipamentos de ordenha), manipuladores, além do uso de água contaminada nos processos de limpeza ou mesmo pela utilização ilegal da água como diluente do leite (NEIVA; NEIVA, 2006). Essas práticas estão relacionadas diretamente com o aumento da carga microbiana no alimento (ANGELILLO et al., 2000).

A contaminação inicial aliada à temperatura e o período de tempo de armazenamento inadequado do leite tem resultados negativamente relevantes, uma vez que estes dois fatores estão diretamente ligados com a proliferação dos microrganismos já presentes (SOARES et al., 2010).

Apesar de ser proibida, no Brasil, desde a década de 1950 pela Lei n° 1.283, de 18/12/1950, e pelo Decreto n° 30.691, de 29/03/1952 (BRASIL, 1997), a comercialização irregular de leite cru, ou seja, sem

passar por qualquer tratamento térmico, é comum e pode chegar a 40%, sendo consumido sem qualquer fiscalização higiênico-sanitária (SILVA; FERNANDES, 2005).

Esse hábito ainda possui um espaço considerável no Brasil devido à crença popular de que este tipo de leite é muito rico em nutrientes, à comodidade e ao baixo custo, sendo assim, consumido principalmente pela população de baixa renda, resultando em possíveis problemas econômicos e de saúde pública (AMARAL; SANTOS, 2011). Tratando-se de Picos, um município localizado na macrorregião do Vale do Rio Guaribas, no sudoeste do estado do Piauí, a qual é caracterizada por ser um dos maiores bolsões de pobreza do país, tal prática é extremamente difundida e seu impacto para a sociedade ainda não foi mensurado (BRASIL, 2012).

Baseando-se nos fatos, a legislação vem regulamentar critérios para estabelecer a qualidade deste produto a partir da Portaria nº 62/2011, esta visa não apenas a identificação dos microrganismos indesejáveis, como as quantidades destes existentes. Assim regulamenta valores máximos aceitos para a Contagem Padrão em Placa de microrganismos Aeróbios Mesófilos (AM) para o leite cru refrigerado, sendo este um indicador das condições de higiene durante a obtenção do produto até o consumo. A mesma também estabelece limites máximos para a temperatura de armazenamento do leite pós-ordenha (BRASIL, 2011).

De acordo com Soares et al. (2010), além dos parâmetros de qualidade estabelecidos pela legislação, o conhecimento dos indicadores de qualidade sanitária, os Coliformes, e dos principais patógenos existentes no leite cru, como as bactérias do gênero *Salmonella* spp., se torna de extrema importância para a saúde pública.

Com relação aos Coliformes, nesse grupo tem-se dois tipos, os Coliformes Totais (CT), que podem ser aeróbicos ou anaeróbicos, produzindo ácido e gás à 35/37°C, e os Coliformes Fecais (CF), que são também conhecidos como “termotolerantes” por sobreviverem à uma temperatura superior à 40°C e é neste sub-grupo que está inserida a *Escherichia coli*, principal indicador de contaminação fecal. (JAY, 2005).

O gênero *Salmonella* spp. se destaca devido este se tratar de um patógeno potencial. A salmonelose é uma das principais zoonoses para a saúde pública em todo o mundo, isso se deve a suas características de endemicidade, alta morbidade e, sobretudo, pela dificuldade da adoção de medida no seu controle (LOURENÇO; REIS; VALLS, 2004; GUERIN; VOLD; VILTSLAND, 2005).

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi diagnosticar a qualidade do leite bovino cru, comercializado no município de Picos – PI, mediante a relação com parâmetros estabelecidos pela legislação vigente (BRASIL, 2011), e pela verificação de contaminação por Coliformes e *Salmonellaspp*.

Materiais e Métodos

Entre fevereiro e março de 2012 foram analisadas amostras de leite bovino cru de 29 locais de comercialização situados em Picos-PI. Estas amostras foram coletadas aleatoriamente, após a homogeneização da mistura, de forma asséptica, em frascos esterilizados e posteriormente transportadas sob condições isotérmicas ($\pm 7^\circ$ C) ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade Federal do Piauí, Campos Senador Helvídio Nunes de Barros a fim de proceder as análises.

No momento da coleta foi aferida a temperatura do leite com auxílio de um termômetro de imersão digital Siltherm® 1483. As análises microbiológicas de contagem padrão em placa de Aeróbios Mesófilos, contagem de Coliformes Totais, contagem de Coliformes Fecais e presença de *Salmonella* spp. seguiram os procedimentos padrões descritos pela IN 62/2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento que oficializa os Métodos Analíticos para Análises Microbiológicas de Controle de Produtos de Origem Animal e Água (BRASIL, 2003). Para a avaliação da qualidade, consideraram-se os padrões estabelecidos para leite cru refrigerado, dispostos na IN 62/2011 (BRASIL, 2011).

Resultados e Discussões

A contagem de bactérias AM evidenciou que 69% das amostras analisadas encontravam-se acima do limite de tolerância segundo a legislação, que é de $7,5 \times 10^5$ UFC/ml (Tabela 1). Cabe ressaltar que em 9 amostras não se pôde determinar a quantidades de colônias, devido a sua excessiva proliferação, caracterizando-se como “incontáveis”.

Vários estudos demonstram a péssima qualidade do leite cru comercializado em todo o território nacional (SILVA et al., 2011; ZANIN, 2010; NERO et al., 2005; MORAES et al., 2005). Entre eles, pode-se citar o estudo realizado por Rosa e Queiroz (2007), que ao analisarem 20 amostras de leite cru comercializado no município de Canguçu-RS, verificaram que 80% das mesmas apresentaram contagens de microrganismos AM acima do limite estabelecido pela legislação. Tais diagnósticos podem estar relacionados com problemas de assepsia no momento da ordenha, em especial da higiene do ordenhador, dos tetos do animal e dos utensílios utilizados na ordenha. Dessa forma a correta desinfecção dos tetos pré-ordenha, associada a outras práticas, como o tratamento adequado da água, a correta técnica de higienização pessoal do ordenhador e dos utensílios, assim como a inutilização da prática de diluição do leite, são fatores que estão relacionados com o menor risco de contaminação do leite (MIGUEL et al., 2012; SILVA et al., 2011; MATSUBARA et al., 2011; GUERREIRO et al., 2005; FONSECA, SANTOS, 2000; DESMASURES; GUEGUEN, 1997).

A temperatura é outra variável também regulamentada pela legislação (BRASIL, 2011) e está relacionada diretamente com a proliferação de microrganismos, principalmente quando associada ao período de tempo de armazenamento inadequado do produto.

Dessa forma a aferição da temperatura no momento da coleta, revelou que 100% das amostras encontravam-se em temperatura inadequada (Tabela 1), sendo admitida, pela legislação, uma temperatura máxima de 7°C para o leite em propriedades rurais ou em tanques comunitários (BRASIL, 2011).

Embora a IN 62/2011 (BRASIL, 2011) não estabeleça padrões para os microrganismos do grupo dos Coliformes em leite bovino cru, a pesquisa dessa microbiota se torna relevante, já que estes indicam as condições higiênico-sanitárias insatisfatórias durante a produção e armazenamento do produto e possível presença de enteropatógenos como é o caso da *E. coli*, a qual está inserida no grupo dos CF (PIETROWSKI et al., 2008). Além dos riscos de toxinfecção e zoonoses, os Coliformes, por serem fermentadores de lactose, quando em altas contagens, resultam em uma acidez excessiva e perda da qualidade nutricional do leite (WANG; ZHAO; DOYLE, 1997; FRANCO; LANDGRAF, 2005).

Diante a relevante característica desse grupo de bactérias, que o torna um marcador da qualidade higiênico-sanitário, no presente estudo pôde-se observar a grande incidência desses microrganismos em todas as amostras avaliadas (Tabela 2) verificando valores mínimos de $2,1 \times 10^1$ e máximos de $>1,1 \times 10^3$, para os Coliformes Totais (CT) e de 9,2 e $>1,1 \times 10^3$ para os Coliformes Fecais (CF).

Valores significativos também puderam ser verificados no estudo de Freitas, Oliveira e Galindo (2005), realizado no Pará, o qual constataram em seis das sete amostras de leite cru contagens de CT elevadas, maiores que 9,3 NMP/ml. Catão e Ceballos (2001), também verificaram na Paraíba que as amostras de leite cru de todos os produtores apresentaram elevada incidência para CT e CF, evidenciando alta contaminação do leite.

Também se pôde observar a presença de *Salmonella* spp., napesquisa realizada, em 17,2% das amostras (Tabela 2), este valor se torna representativo, visto a legislação vigente não permitir a presença desse microrganismo em 25 g de alimento, tornando o produto impróprio para consumo humano (BRASIL, 2001).

A salmonelose é um acometimento bastante frequente nos casos de surtos de doenças transmitidas por alimentos. Em pesquisa realizada em 20 estados do EUA, observou-se que dentre os microrganismos patogênicos, a *Salmonella* spp. foi a mais relatada em leite cru, com prevalência de até 11% em leite cru de tanques (OLIVER *et al.*, 2009).

Os altos índices desses microrganismos no produto comprovam que em alguma etapa da cadeia produtiva houve falhas, as quais devem ser identificadas e sanadas. Um dos caminhos para tal processo seria a implantação de boas praticas de higiene, garantindo assim a obtenção de um leite com qualidade sanitária satisfatória. Todavia, uma das principais razões pela qual os produtores de leite não atuam frente ao problema da contaminação microbiana é a falta de informação sobre os agentes contaminantes, como os fatores determinantes para sua ocorrência e suas consequências para o consumidor, para o produtor e também, para a saúde pública (LUZ *et al.*, 2011; ARCURI *et al.*, 2006).

Conclusão

Pode-se concluir que as amostras de leite cru submetidas às análises microbiológicas apresentaram qualidade insatisfatória para o consumo humano, representando risco para a saúde dos consumidores. Visto que os resultados desse trabalho em relação à contaminação de leite bovino cru foram semelhantes aos de outras pesquisas em diferentes estados brasileiros. Tal ocorrência remete a necessidade de uma orientação e fiscalização de toda a cadeia de obtenção deste produto.

Portanto, a implantação de políticas públicas de controle quanto à produção, comercialização e consumo de leite bovino cru se torna uma importante iniciativa governamental a fim de preservar a saúde da população consumidora.

Tabela 01: Contagem de microrganismos aeróbios mesófilos e temperatura no momento da coleta dos leites bovino cru comercializados no município de Picos-PI.

Amostras	Aeróbios Mesófilos (UFC/ml)	Temperatura de coleta (°C)
1	1,6 x 10 ⁶	34,5
2	2,4 x 10 ⁶	34,0
3	2,9 x 10 ⁶	34,6
4	INCONTÁVEL	34,8
5	2,7 x 10 ⁶	34,5
6	2,0 x 10 ⁶	33,2
7	8,3 x 10 ⁵	32,6
8	1,3 x 10 ⁶	24,0
9	9,1 x 10 ⁴	33,9
10	INCONTÁVEL	23,4
11	1,6 x 10 ⁵	26,7
12	8,4 x 10 ⁵	33,2
13	INCONTÁVEL	27,2
14	2,5 x 10 ⁶	32,3
15	2,3 x 10 ⁵	33,0
16	INCONTÁVEL	31,5
17	1,5 x 10 ⁶	34,3
18	1,0 x 10 ⁵	32,5
19	INCONTÁVEL	30,5
20	1,9 x 10 ⁶	30,5
21	1,7 x 10 ⁵	31,2
22	INCONTÁVEL	22,8
23	INCONTÁVEL	25,0
24	2,9 x 10 ⁵	31,5
25	INCONTÁVEL	32,3
26	2,7 x 10 ⁵	29,0
27	4,0 x 10 ⁵	11,0
28	INCONTÁVEL	10,8
29	2,5 x 10 ⁵	29,0
PADRÃO (BRASIL 2011)*	7,5x10 ⁵	MÁXIMA 7°C
Inadequação (%).	69%	100%

*Instrução Normativa n° 62/2011

Tabela 02: Contagem de coliformes totais (CT) e coliformes fecais (CF) e determinação da presença de *Salmonella* spp. em leites bovino cru comercializados no município de Picos-PI.

Amostras	Coliformes totais NMP/mL	Coliformes fecais NMP/mL	<i>Salmonella</i> spp. /25 mL
1	2,1 X10 ¹	9,2	Ausente
2	4.6 X10 ²	1,5 X10 ²	Ausente
3	>1,1 X10 ³	>1,1 X10 ³	Ausente
4	1,1 X10 ³	1,1 X10 ³	Presente
5	>1,1 X10 ³	>1,1 X10 ³	Ausente
6	>1,1 X10 ³	>1,1 X10 ³	Ausente
7	1,1 X10 ³	1,1 X10 ³	Ausente
8	>1,1 X10 ³	>1,1 X10 ³	Ausente
9	1,5x10 ²	1,5x10 ²	Ausente
10	>1,1 X10 ³	>1,1 X10 ³	Ausente
11	1,1 X10 ³	>1,1 X10 ³	Ausente
12	1,1 X10 ³	>1,1 X10 ³	Presente
13	>1,1 X10 ³	1,1 X10 ³	Ausente
14	>1,1 X10 ³	>1,1 X10 ³	Ausente
15	4,6x10 ²	1,5x10 ²	Presente
16	>1,1 X10 ³	1,1 X10 ³	Ausente

17	>1,1 X10 ³	>1,1 X10 ³	Ausente
18	2,4x10 ²	2,4x10 ²	Ausente
19	>1,1 X10 ³	>1,1 X10 ³	Ausente
20	2,4x10 ²	2,4x10 ²	Ausente
21	>1,1 X10 ³	1,1 X10 ³	Ausente
22	>1,1 X10 ³	>1,1 X10 ³	Presente
23	>1,1 X10 ³	1,1 X10 ³	Presente
24	>1,1 X10 ³	>1,1 X10 ³	Ausente
25	>1,1 X10 ³	>1,1 X10 ³	Ausente
26	>1,1 X10 ³	1,6x10 ²	Ausente
27	1,1 X10 ³	>1,1 X10 ³	Ausente
28	>1,1 X10 ³	>1,1 X10 ³	Ausente
29	4,6x10 ²	>1,1 X10 ³	Ausente

Referências

AMARAL, C. R. S.; SANTOS, E. P. Leite cru comercializado na cidade de Solânea – PB: caracterização físico-química e microbiológica. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 13, n. 1, p. 7-13, 2011.

ANGELILLO, I. F.; VIGGIANI, N. M. A.; RIZZO, L.; BIANCO, A. Food Handlers and food-borne diseases: Knowledge, attitudes and reported behavior in Italy. **Journal of Food Protection**, v.63, n.3, p.381-385, 2000.

ARCURI, E.F.; BRITO, M.A.V.P.; BRITO, J.R.F.; PINTO, S.M.; ÂNGELO, F.F., SOUZA, G.N. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.58, n. 3; p. 440-446, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto n.30.691, de 29 de maio 1952 e alterado pela última vez pelo Decreto n.2.244 de 4 de junho de 1997. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). **Diário Oficial** (da República Federativa do Brasil), Brasília, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011. **Diário Oficial** (da República Federativa do Brasil), Brasília, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária (DISPOA). Instrução Normativa nº 62, de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial** (da República Federativa do Brasil), Brasília, 2003.

BRASIL. Ministério do desenvolvimento. **Plano Brasil sem miséria**. 2012.

Disponível em: <http://www.brasilsemiseria.gov.br/noticias/noticias-geral/piaui-lanca-programa-de-superacao-da-extrema-pobreza>. Acesso em: 08/05/2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial** (da República Federativa do Brasil), Brasília, 2001.

CATÃO, R. M. R.; CEBALLOS, B. S. O. *Listeria* spp., coliformes totais e fecais e *E. coli* no leite cru e pasteurizado de uma indústria de laticínios, no estado da Paraíba (Brasil). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 3, p. 281-287, 2001.

DESMASURES, N.; GUEGUEN, M., Monitoring the microbiology of high quality milk by month sampling over 2 years. **Journal of Dairy Research**, v.64, p.271-280, 1997.

FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. 1ª ed. São Paulo: Lemos editorial, 2000. 175p.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Ateneu, 2005. 182p.

FREITAS, J.A.; OLIVEIRA, J.P.; GALINDO, G.A.R. Avaliação da qualidade higiênica sanitária do leite exposto ao consumo na região metropolitana de Belém-PA. **Revista do Instituto Adof Lutz**, São Paulo, v.64, n.2, p. 212-218, 2005.

GUERIN P.J., VOLD L.A.A., VILTSLAND P. Communicable disease control in a migrant seasonal workers population: a case study in Norway. **Eurosurveillance**, v.10, n.1-3, p.48-50, 2005.

GUERREIRO, P.K.; MACHADO, M.R.F.; BRAGA, G.C.; GASPARINO, E.; FRANZENER, A.S.M. Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.29, n.1, p. 216-222, 2005.

JAY, J.M. **Microbiologia de Alimentos**. 6ª ed. Artmed, Porto Alegre, 2005. 711p.

LEITE JR, A. F. S.; TORRANO, A. D. M.; GELLI, D. S. Qualidade microbiológica do leite tipo C pasteurizado, comercializado em João Pessoa, Paraíba. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.14, n. 74, p. 45-49, 2000.

LOURENÇO, M.C.S., REIS, E.F.M., VALLS R. *Salmonella entérica subsp. houtenae* sorogrupo O:16 em um paciente HIV positivo: relato de caso. **Revista Instituto de Medicina Tropical**, São Paulo, v.14, n.46, p.169-170, 2004.

LUZ, D.F.; BICALHOS, F.A.; OLIVEIRA, M.V.M.; SIMÕES, A.R.P. Avaliação microbiológica em leite pasteurizado e cru refrigerado de produtores da região do Alto Pantanal Sul - Mato-Grossense. **Revista Agrarian**, Dourados. v.4, n.14, p.367-374, 2011.

MATSUBARA, M.T.; BELOTI, V.; TAMANINI, R.; FAGNANI, R.; SILVA, L.C.C. da; MONTEIRO, A.A.; BATTAGLINI, A.P.P.; ORTOLANI, M.B.T.; BARROS, M.A.F. Boas práticas de ordenha para redução da contaminação microbiológica do leite no agreste Pernambucano. **Revista Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 277-286, 2011.

MIGUEL, R.R.; POZZA, M.S. dos S.; CARON, L.F.; ZAMBOM, M.A.; POZZA, P.C. Incidência de contaminação no processo de obtenção do leite e suscetibilidade a agentes antimicrobianos. **Revista Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 403-416, 2012.

MORAES, C. R.; FUERTEFRIA, A. M.; ZAFFARI, C. B.; CONTE, M.; ROCHA, J. P. A. V.; SPANAMBERG, A.; VALENTE, P.; CORÇÃO, G.; COSTA, M. Qualidade microbiológica de leite cru produzido em cinco municípios do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Scientia e Veterinariae**, Porto Alegre, v. 33, n. 3, p. 259-265, 2005.

NEIVA, A.C.G.R.; NEIVA, J.N.M. **Do campus para o campo - Tecnologias para a produção de leite**. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora Ltda., 2006. 320p.

NERO, L. A.; MATTOS, M.R.de; BELOTI, V.; BARROS, M. de A.F.; PINTO, J.P.de A.N.; ANDRADE, N.J. de; SILVA, W.P. da; FRANCO, B.D.G.M. Leite cru de quatro regiões leiteiras brasileiras: perspectivas de atendimento dos requisitos microbiológicos estabelecidos pela Instrução Normativa 51. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n.1, p. 191-195, 2005.

OLIVER, S.P.; BOOR, K.J.; MURPHY, S.C.; MURINDA, S.E. Food Safety Hazards Associated With Consumption of Raw Milk. **Foodborne Pathogens and Disease**, v.6, n.7, p. 793-806, 2009.

PIETROWSKI, G.A.M.; OTT, A.P.; SIQUEIRA, C.R.; SILVEIRA, F.J.; BAYER, K.H.; CARVALHO, T. Avaliação da Qualidade Microbiológica de Leite Pasteurizado Tipo C Comercializado na Cidade de Ponta Grossa-PR. In: Semana de Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, 6., 2008, Ponta Grossa - Paraná. **Anais...** Paraná: UTFPR, v. 02, n. 36, 2008.

ROSA, L. D.; QUEIROZ, M. I. Avaliação da qualidade do leite cru e resfriado mediante a aplicação de princípios do APPCC. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 422-430, 2007.

SILVA, L.C.C. da; BELOTI, V.; TAMANINI, R.; D'OIDIO, L.; MATTOS, M.R.; ARRUDA, A.M.C.T. de; PIRES, E.M.F. Rastreamento de fontes da contaminação microbiológica do leite cru durante a ordenha em propriedades leiteiras do agreste Pernambucano. **Revista Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 267-276, 2011.

SILVA, C. A. B; FERNANDES, A. R. **Projetos de empreendimentos agroindustriais**. Viçosa: Editora Universidade Federal de Viçosa - UFV, v. 1, 2005.262p.

SOARES, K. M. de P.; GÓIS, V.A.de; AROUCHA, E.M.M.; VERISSIMO, A.M.O.T.; SILVA, J.B.A.da. Hábitos de Consumo de leite em três municípios do Rio Grande do Norte. **Revista Verde**, Mossoró, v. 5, n. 3, p. 160-164, 2010.

TIMM, C. D.; GONZALEZ, H.L.; OLIVEIRA, D.S.; BÜCHLE, J.; ALEXIS, M.A.; COELHO, F.J.O; PORTO, C. Avaliação da qualidade microbiológica do leite pasteurizado integral, produzido em micro-usinas da região sul do Rio Grande do Sul. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 106, p. 100-104, 2003.

WANG, G.; ZHAO T.; DOYLE, M.P. Survival and Growth of Escherichia coli O157:H7 in Unpasteurized and Pasteurized Milk. **Journal of Food Protection**, v.60, n.6, p.610-613, 1997.

ZANIN, C. A. J. **Qualidade do leite por sistema de inspeção na região de Anastácio e Aquidauana - Mato Grosso do Sul**. 2010. 28f. Trabalho de Conclusão de Curso (MBA em Gestão para Segurança de Alimentos) - Faculdade de Tecnologia do SENAI, Florianópolis, 2010.

ANEXO

Diretrizes para Autores – SEMINA: Ciências Agrárias

Normas editoriais para publicação na Semina: Ciências Agrárias, UEL.

Os artigos submetidos em inglês terão prioridade de publicação.

O texto em **inglês** dos artigos aceitos para publicação deverá ser submetido à correção do American Journal Experts. O autor principal deverá anexar no sistema **documento comprobatório** dessa correção.

Categorias dos Trabalhos

- a) Artigos científicos: no máximo 20 páginas incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas;
- b) Comunicações científicas: no máximo 12 páginas, com referências bibliográficas limitadas a 16 citações e no máximo duas tabelas ou duas figuras ou uma tabela e uma figura;
- c) Relatos de casos: No máximo 10 páginas, com referências bibliográficas limitadas a 12 citações e no máximo duas tabelas ou duas figuras ou uma tabela e uma figura;
- d) Artigos de revisão: no máximo 25 páginas incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas.

Apresentação dos Trabalhos

Os originais completos dos artigos, comunicações, relatos de casos e revisões podem ser escritos em português, inglês ou espanhol, no editor de texto Word for Windows, com espaçamento 1,5, em papel A4, fonte Times New Roman, tamanho 11 normal, com margens esquerda e direita de 2 cm e superior e inferior de 2 cm, respeitando-se o número de páginas, devidamente numeradas, de acordo com a categoria do trabalho. Figuras (desenhos, gráficos e fotografias) e Tabelas serão numeradas em algarismos arábicos e devem estar separadas no final do trabalho.

As figuras e tabelas deverão ser apresentadas nas larguras de 8 ou 16 cm com altura máxima de 22 cm, lembrando que se houver a necessidade de dimensões maiores, no processo de

editoração haverá redução para as referidas dimensões. As legendas das figuras deverão ser colocadas em folha separada obedecendo à ordem numérica de citação no texto. Fotografias devem ser identificadas no verso e desenhos e gráfico na parte frontal inferior pelos seus respectivos números do texto e nome do primeiro autor. Quando necessário deve ser indicado qual é a parte superior da figura para o seu correto posicionamento no texto.

Preparação dos manuscritos

Artigo científico:

Deve relatar resultados de pesquisa original das áreas afins, com a seguinte organização dos tópicos: Título; Título em inglês; Resumo com Palavras-chave (no máximo seis palavras); Abstract com Key words (no máximo seis palavras); Introdução; Material e Métodos; Resultados e Discussão com as conclusões no final ou Resultados, Discussão e Conclusões separadamente; Agradecimentos; Fornecedores, quando houver e Referências Bibliográficas. Os tópicos devem ser escritos em letras maiúsculas e minúsculas e destacados em negrito, sem numeração. Quando houver a necessidade de subitens dentro dos tópicos, os mesmos devem receber números arábicos. O trabalho submetido não pode ter sido publicado em outra revista com o mesmo conteúdo, exceto na forma de resumo de congresso, nota prévia ou formato reduzido.

A apresentação do trabalho deve obedecer à seguinte ordem:

1. *Título do trabalho*, acompanhado de sua tradução para o inglês.
2. *Resumo e Palavras-chave*: Deve ser incluído um resumo informativo com um mínimo de 150 e um máximo de 300 palavras, na mesma língua que o artigo foi escrito, acompanhado de sua tradução para o inglês (*Abstract e Key words*).
3. *Introdução*: Deverá ser concisa e conter revisão estritamente necessária à introdução do tema e suporte para a metodologia e discussão.
4. *Material e Métodos*: Poderá ser apresentado de forma descritiva contínua ou com subitens, de forma a permitir ao leitor a compreensão e reprodução da metodologia citada com auxílio ou não de citações bibliográficas.

5. *Resultados e discussão com conclusões ou Resultados, Discussão e Conclusões*: De acordo com o formato escolhido, estas partes devem ser apresentadas de forma clara, com auxílio de tabelas, gráficos e figuras, de modo a não deixar dúvidas ao leitor, quanto à autenticidade dos resultados, pontos de vistas discutidos e conclusões sugeridas.

6. *Agradecimentos*: As pessoas, instituições e empresas que contribuíram na realização do trabalho deverão ser mencionadas no final do texto, antes do item Referências Bibliográficas.

Observações:

Quando for o caso, antes das referências, deve ser informado que o artigo foi aprovado pela comissão de bioética e foi realizado de acordo com as normas técnicas de biosegurança e ética.

Notas: Notas referentes ao corpo do artigo devem ser indicadas com um símbolo sobrescrito, imediatamente depois da frase a que diz respeito, como notas de rodapé no final da página.

Figuras: Quando indispensáveis figuras poderão ser aceitas e deverão ser assinaladas no texto pelo seu número de ordem em algarismos arábicos. Se as ilustrações enviadas já foram publicadas, mencionar a fonte e a permissão para reprodução.

Tabelas: As tabelas deverão ser acompanhadas de cabeçalho que permita compreender o significado dos dados reunidos, sem necessidade de referência ao texto.

Grandezas, unidades e símbolos: Deverá obedecer às normas nacionais correspondentes (ABNT).

7. *Citações dos autores no texto*: Deverá seguir o sistema de chamada alfabética seguidas do ano de publicação de acordo com os seguintes exemplos:

- a) Os resultados de Dubey (2001) confirmam que
- b) De acordo com Santos et al. (1999), o efeito do nitrogênio.....
- c) Belotiet al. (1999b) avaliaram a qualidade microbiológica.....
- d) [...] e inibir o teste de formação de sincício (BRUCK et. al., 1992).
- e) [...]comprometendo a qualidade de seus derivados (AFONSO; VIANNI, 1995).

Citações com três autores

Dentro do parêntese, separar por ponto e vírgula.

Ex: (RUSSO; FELIX; SOUZA, 2000).

Incluídos na sentença, utilizar vírgula para os dois primeiros autores e (e) para separar o segundo do terceiro.

Ex: Russo, Felix e Souza (2000), apresentam estudo sobre o tema....

Citações com mais de três autores

Indicar o primeiro autor seguido da expressão et al.

Observação: Todos os autores devem ser citados nas Referências Bibliográficas.

8. *Referências Bibliográficas*: As referências bibliográficas, redigidas segundo a norma NBR 6023, ago. 2000, da ABNT, deverão ser listadas na ordem alfabética no final do artigo. Todos os autores participantes dos trabalhos deverão ser relacionados, independentemente do número de participantes (única exceção à norma – item 8.1.1.2). A exatidão e adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo, bem como opiniões, conceitos e afirmações são da inteira responsabilidade dos autores.

As outras categorias de trabalhos (Comunicação científica, Relato de caso e Revisão) deverão seguir as mesmas normas acima citadas, porém, com as seguintes orientações adicionais para cada caso:

Comunicação científica

Uma forma concisa, mas com descrição completa de uma pesquisa pontual ou em andamento (nota prévia), com documentação bibliográfica e metodologia completas, como um artigo científico regular. Deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key words; Corpo do trabalho sem divisão de tópicos, porém seguindo a seqüência – introdução, metodologia, resultados (podem ser incluídas tabelas e figuras), discussão, conclusão e referências bibliográficas.

Relato de caso

Descrição sucinta de casos clínicos e patológicos, achados inéditos, descrição de novas espécies e estudos de ocorrência ou incidência de pragas, microrganismos ou parasitas de interesse agrônomo, zootécnico ou veterinário. Deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key-words; Introdução com

revisão da literatura; Relato do (s) caso (s), incluindo resultados, discussão e conclusão; Referências Bibliográficas.

Artigo de revisão bibliográfica

Deve envolver temas relevantes dentro do escopo da revista. O número de artigos de revisão por fascículo é limitado e os colaboradores poderão ser convidados a apresentar artigos de interesse da revista. No caso de envio espontâneo do autor (es), é necessária a inclusão de resultados relevantes próprios ou do grupo envolvido no artigo, com referências bibliográficas, demonstrando experiência e conhecimento sobre o tema.

O artigo de revisão deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key-words; Desenvolvimento do tema proposto (com subdivisões em tópicos ou não); Conclusões ou Considerações Finais; Agradecimentos (se for o caso) e Referências Bibliográficas.

Outras informações importantes

- 1 A publicação dos trabalhos depende de pareceres favoráveis da assessoria científica "*Ad hoc*" e da aprovação do Comitê Editorial da Semina: Ciências Agrárias, UEL.
2. Não serão fornecidas separatas aos autores, uma vez que os fascículos estarão disponíveis no endereço eletrônico da revista (<http://www.uel.br/revistas/uel>).
3. Os trabalhos não aprovados para publicação serão devolvidos ao autor.
4. Transferência de direitos autorais: Os autores concordam com a transferência dos direitos de publicação do referido artigo para a revista. A reprodução de artigos somente é permitida com a citação da fonte e é proibido o uso comercial das informações.
5. As questões e problemas não previstos na presente norma serão dirimidos pelo Comitê Editorial da área para a qual foi submetido o artigo para publicação.
6. Informações devem ser dirigidas a:

Universidade Estadual de Londrina	ou Universidade Estadual de Londrina
Centro de Ciências Agrárias	Coordenadoria de Pesquisa e Pós-graduação
Departamento de Medicina Veterinária Preventiva	Conselho Editorial das revistas Semina
Comitê Editorial da Semina Ciências Agrárias	Campus Universitário - Caixa Postal 600186051-990
Campus Universitário - Caixa Postal 600186051-990	Londrina, Paraná, Brasil.
Londrina, Paraná, Brasil.	
Informações: Fone: 0xx43 33714709	Informações: Fone: 0xx43 33714105
Fax: 0xx43 33714714	Fax: Fone 0xx43 3328 4320
E-mails: vidotto@uel.br ; csvjneve@uel.br	E-mails: eglema@uel.br ;

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao Editor".
2. **Devem ser preenchidos dados de autoria de todos os autores no processo de submissão.**
Utilize o botão "**incluir autor**"

3. **No passo seguinte preencher os metadados em inglês.**

Para incluí-los, após salvar os dados de submissão em português, clicar em "**editar metadados**" no topo da página - alterar o idioma para o inglês e inserir: título em inglês, abstract e keywords. Salvar e ir para o passo seguinte.

4. A **identificação de autoria** do trabalho foi removida do arquivo e da opção Propriedades no Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis em Assegurando a Avaliação Cega por Pares.

5. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF (desde que não ultrapassem 2MB)

6. O texto está em espaço 1,5; fonte Time New Roman de tamanho 11; emprega itálico em vez de sublinhado (exceto em endereços URL);

O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na seção Sobre a Revista.

7. URLs para as referências foram informadas quando necessário.

8. Taxa de Submissão de novos artigos

Declaração de Direito Autoral

Os **Direitos Autorais** para artigos publicados nesta revista são de direito do autor. Em virtude de aparecerem nesta revista de acesso público, os artigos são de uso gratuito, com atribuições próprias, em aplicações educacionais e não-comerciais.

A revista se reserva o direito de efetuar, nos originais, alterações de ordem normativa, ortográfica e gramatical, com vistas a manter o padrão culto da língua e a credibilidade do veículo. Respeitará, no entanto, o estilo de escrever dos autores.

Alterações, correções ou sugestões de ordem conceitual serão encaminhadas aos autores, quando necessário. Nesses casos, os artigos, depois de adequados, deverão ser submetidos a nova apreciação.

As opiniões emitidas pelos autores dos artigos são de sua exclusiva responsabilidade.

Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.