



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA
COPEAG - COORD. DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENG. AGRÍCOLA



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

Dissertação de Mestrado

TIPOLOGIA DAS INSTALAÇÕES E NÍVEIS DE
CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA EM
QUEIJARIAS NO AGRESTE PARAIBANO

JOANA PAULA NASCIMENTO PEIXOTO

Campina Grande
Paraíba



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM CONSTRUÇÕES RURAIS E AMBIÊNCIA

TIPOLOGIA DAS INSTALAÇÕES E NÍVEIS DE CONTAMINAÇÃO
MICROBIOLÓGICA EM QUEIJARIAS NO AGRESTE PARAIBANO

JOANA PAULA NASCIMENTO PEIXOTO

CAMPINA GRANDE, PB
FEVEREIRO, 2008

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM CONSTRUÇÕES RURAIS E AMBIÊNCIA

**TIPOLOGIA DAS INSTALAÇÕES E NÍVEIS DE CONTAMINAÇÃO
MICROBIOLÓGICA EM QUEIJARIAS NO AGRESTE PARAIBANO**

JOANA PAULA NASCIMENTO PEIXOTO

Zootecnista

CAMPINA GRANDE, PB
FEVEREIRO, 2008

JOANA PAULA NASCIMENTO PEIXOTO

**TIPOLOGIA DAS INSTALAÇÕES E NÍVEIS DE CONTAMINAÇÃO
MICROBIOLÓGICA EM QUEIJARIAS NO AGRESTE PARAIBANO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Engenharia Agrícola.

Orientadores:

D. Sc. Dermeval Araújo Furtado

D. Sc. José Wallace Barbosa do Nascimento

CAMPINA GRANDE, PB

FEVEREIRO, 2008



FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCC

P377t

2008 Peixoto, Joana Paula Nascimento

Tipologia das instalações e níveis de contaminação microbiológica em queijarias no agreste paraibano / Joana Paula Nascimento Peixoto.— Campina Grande, 2008.

92 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais.

Referências.

Orientadores: Prof. Dr. Dermeval Araújo Furtado e Prof. Dr. José Wallace Barbosa do Nascimento.

1. Microbiologia dos Alimentos

1. Tipologia das Instalações. 2. Microorganismos Queijos de Coalho. I. Título.

CDU – 579.67:~~616-022.1~~(043)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

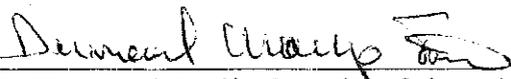


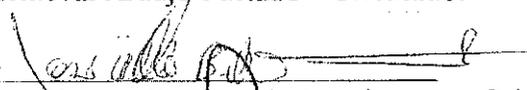
PARECER FINAL DO JULGAMENTO DA DISSERTAÇÃO DA MESTRANDA

JOANA PAULA NASCIMENTO PEIXOTO

TIPOLOGIA DAS INSTALAÇÕES E CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA EM
QUEIJARIAS NO AGRESTE PARAIBANO

BANCA EXAMINADORA


Dr. Dermeval Araújo Furtado - Orientador


Dr. José Wallace Barbosa do Nascimento - Orientador


Dr. Flávio Luiz Honorato da Silva - Examinador


Dr. Celso José Bruno de Oliveira - Examinador

PARECER

Aprovado

Aprovado

Aprovado

Aprovado

FEVEREIRO - 2008

A minha mãe, Maria de Fátima Nascimento Peixoto, por cada dia da minha vida, por cada sorriso, por cada lágrima... por todas as manhãs em que, embora fosse meu o compromisso de acordar cedo, ela despertou antes para me alimentar com o café da manhã e, com o mais puro dos amores humanos, o amor de mãe, para se certificar de que eu levaria um agasalho, mesmo em dias quentes; para interceder por mim, perante Deus, mesmo sabendo que Ele estaria comigo; para me abençoar quando eu saía e me lembrar de que estaria à minha espera na volta; por ser a base de tudo, ser o alicerce da minha vida e, sobretudo, por ser minha melhor amiga.

Dedico.

Agradecimentos

Agradeço a Deus por todas as conquistas, pelos obstáculos superados e pela fé que me trouxe até aqui e que me levará ainda mais longe.

A meus pais, Nivaldo Peixoto de Melo e Maria de Fátima Nascimento Peixoto, pessoas muito importantes na minha vida, por sempre me incentivarem e acreditarem nas minhas conquistas.

A meus irmãos Vanderlei, Maria, Magno e Magna, e sobrinhos Leandro, Pedro Henrique, Marcus Vinícius e Rafael, presenças fundamentais à minha vida.

A Pitágoras Antunes Leite, por todo o carinho, atenção, compreensão, e por fazer de tamanha distância algo insignificante, se comparado a tanto sentimento.

A meus tios e tias, em especial Tio Zito – José Alves do Nascimento (*in memoriam*) e Tia Gracinha – Maria das Graças Nascimento de Farias. Exemplos de vida para mim.

À Universidade Federal de Campina Grande e ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola.

Aos Professores José Wallace Barbosa do Nascimento, Dermeval Araújo Furtado, pela orientação, atenção, compreensão e incentivo, indispensáveis à realização deste trabalho.

Ao Professor Celso José Bruno de Oliveira pela atenção, e incentivo e por estar sempre disposto a ajudar, contribuindo de forma indispensável para a realização deste trabalho.

À Professora Maria Arlene de Araújo Farias, pela atenção e contribuição tão importante neste trabalho.

Ao Professor Flávio Luiz Honorato da Silva, pela contribuição tão significativa na finalização deste trabalho.

A todos os produtores visitados, pela contribuição e atenção com que me receberam, sempre dispostos a ajudar.

A Lenice Menezes, Daniel Farias e Wellington Dias, meus 'anjos no laboratório'; e Rafael Viana, meu 'anjo em campo': vocês foram essenciais na realização deste trabalho.

A todos os colegas da Pós-Graduação, pela convivência harmoniosa, especialmente a Iracema e Karla, companheiras de todas as horas e amigas de 'tantas primaveras'.

A Ana Cristina, Benedita, Daniel Coutinho, Francisco Freire, Herlúcio Paes, Iânglio Márcio, Jucilene Araújo, Juliana Araújo, Julicelly Barbosa, Júlio César, Luciano Targino, Márcia Maria, Mara Gomes, Nair Bandeira, Pr. Humberto de Lima, Scheylla Farias, Sebastião Jr., Silvia, Tiago Araújo, Vânia de Fátima, Wendell Melo; grandes amigos, pessoas muito importantes na minha vida, pessoas muito especiais para mim.

Muito obrigada a todos.

SUMÁRIO

	Página
Resumo	xii
Abstract	xiii
Capítulo I	
Tipologia das instalações e níveis de contaminação em laticínios artesanais no Agreste paraibano.....	1
Introdução	2
Referencial Teórico	4
Referencias Bibliográficas	8
Capítulo II	
Tipologia das instalações em laticínios artesanais no Agreste paraibano.....	11
Resumo	12
Abstract	13
Introdução	14
Referencial Teórico	16
Material e Métodos	20
Resultados e Discussão	21
Conclusões	32
Referencias Bibliográficas	33
Capítulo III	
Níveis de contaminação por microrganismos em laticínios artesanais no Agreste paraibano	36
Resumo	37
Abstract	38
Introdução	39
Referencial Teórico	41
Material e Métodos	50
Resultados e Discussão.....	54
Conclusões	62
Referencias Bibliográficas	63
Apêndice	
Questionário para diagnóstico de produção de laticínios	73

LISTA DE TABELAS**Capítulo II****Página**

Tabela 1	Paredes, sistemas de ventilação, janelas, portas, pisos, telhados, água e resíduos e laticínios artesanais na região do Agreste paraibano.....	26
Tabela 2	Principais fontes de água e redes de esgotos dos laticínios artesanais na região do Agreste paraibano.....	28

Capítulo III**Página**

Tabela 1	Resultados médios das contagens de unidades formadoras de colônias (UFC) de bactérias, nas amostras de leite, queijo de coalho, superfície e placas expostas ao ar em laticínios artesanais na região do Agreste paraibano.....	55
Tabela 2	Resultados médios das contagens de unidades formadoras de colônias (UFC) de bolores e leveduras, nas amostras de leite, queijo de coalho, superfície e placas expostas ao ar em laticínios artesanais na região do Agreste paraibano.....	55

LISTA DE FIGURAS

Capítulo II

	Página
Figura 1	Filtração do leite realizada em peneira de malha fina de material plástico e coagulação realizada em tambores de plástico ou de aço onde o leite é transportado..... 23
Figura 2	Processo de desoragem com utilização de saco de nylon..... 23
Figura 3	Queijo estocado em temperatura ambiente, dentro da sala de processamento em condições favoráveis a proliferação de microrganismos, por cerca de 24 horas..... 23
Figura 4	Prensa improvisada em uma pia..... 23
Figura 5	Prensagem mecânica artesanal com prensas de madeira e formato retangular..... 23
Figura 6	Prensagem manual em prensas de madeira de formato retangular... 23
Figura 7	Modelo de queijaria sugerido por Noronha (2005), com espaços mínimos exigidos a um bom funcionamento..... 24
Figura 8	Modelo de queijaria diagnosticado neste trabalho..... 25
Figura 9	Modelo de queijaria sugerido neste trabalho..... 25
Figura 10	Telhas de barro, sem fôrro, com aberturas, e instalação elétrica inadequada..... 29
Figura 11	Instalação com paredes de barro (taipa ou pau-a-pique) piso em chão batido..... 29
Figura 12	Instalação com paredes de barro (taipa ou pau-a-pique)..... 29
Figura 13	Piso em chão batido, baldes de soro e presença de moscas..... 29
Figura 14	Queijaria localizada em zona rural junto à criação de aves..... 30
Figura 15	Queijaria localizada junto ao curral, com presença de aves e esgoto a céu-aberto..... 30

Capítulo III

	Página
Figura 1	Quantidade médias de UFC (em função logarítmica) de bactérias nas placas em cada laticínio artesanal nas amostras de queijos, leites, superfícies, e nas placas expostas ao ar..... 57
Figura 2	Quantidade médias de UFC (em função logarítmica) de bolores e leveduras nas placas em cada laticínio artesanal nas amostras de queijos, leites, superfícies, e nas placas expostas ao ar..... 58
Figura 3	Placa de Petri exposta ao ar com UFC de <i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i> e <i>Fusarium</i> e leveduras..... 61
Figura 4	Desenvolvimento de bolores e leveduras em placa de Petri com PDA inoculado com amostra de leite..... 62
Figura 5	Desenvolvimento de bolores e leveduras em placa de Petri com PDA inoculado com amostra de queijo de coalho..... 62
Figura 6	Desenvolvimento de bolores e leveduras em placa de Petri com PDA inoculado com amostra de superfície..... 62
Figura 7	Desenvolvimento de bolores e leveduras em placa de Petri com PDA exposto ao ar por 10 minutos, presença de Leveduras, <i>Fusarium oxysporum</i> , <i>Aspergillus flavus</i> , <i>Aspergillus niger</i> 62

Condições de instalações e níveis de contaminação em laticínios artesanais, no Agreste paraibano

RESUMO – A desregulamentação do mercado de leite e a abertura comercial, que engloba a produção de laticínios, são aspectos relevantes na indústria. A qualidade do leite e de seus derivados está estreitamente relacionada com a sua produção e tecnologia, com a saúde do homem e do animal, havendo necessidade de vigilância constante, desde a ordenha do leite, ou obtenção do derivado, até o consumo do alimento. Os derivados feitos com leite podem ser contaminados durante a fabricação, manipulação ou conservação ou, ainda quando manipulados pelas inúmeras fábricas caseiras ou comerciais de queijo e manteiga, que não obedecem às normas de higiene ou as desconhecem. Dentre os produtos de laticínios fabricados no Nordeste, o queijo de coalho, o queijo de manteiga e a manteiga da terra, são os mais difundidos; no Brasil, a produção desses queijos é restrita à região nordestina. A fabricação e a comercialização desses produtos são atividades muito importantes para a economia regional e desenvolvidas por uma parcela considerável de pequenos produtores, estabelecidos principalmente na zona rural, significando sua principal fonte de renda, já que esses produtos são largamente consumidos. Por outro lado, a qualidade dos laticínios produzidos se configura como um dos principais entraves na sua comercialização. No Estado da Paraíba a indústria queijeira se divide, basicamente, em dois segmentos: são das médias empresas, fiscalizadas por órgãos oficiais, e no das pequenas unidades artesanais, localizadas principalmente no meio rural, sem qualquer fiscalização, cujo processamento desses produtos não se encontra bem definido, o que leva à falta de padronização dos queijos e manteigas comercializados, razão por que, com todos esses impasses se objetivou, neste estudo, diagnosticar as condições das instalações e de produção de laticínios em fábricas artesanais e avaliar os níveis de contaminação por microrganismos no ambiente de fabricação dos produtos derivados do leite.

PALAVRAS-CHAVE: Tipologia das instalações, microrganismos queijos de coalho

Conditions of installations and levels of contamination in artisan small-scale dairy plants in the Paraiba Wasteland.

SUMMARY - The deregulation of the milk market, the commercial opening and the production of laticínios are very important aspects in this industry. The quality of milk and its derivatives is narrowly related with its production and technology, with the health of the man and the animal, having necessity of constant monitoring, since milking, attainment of the derivative, until the consumption of the food. The derivatives made with milk can be contaminated during its manufacture, manipulation or conservation, or still, when manipulated for the innumerable plants commercial caretakers of cheese and butter; for they do not obey the norms of hygiene or they are unaware of them. Amongst the products of small-scale dairy plants manufactured in the Northeast, the curdle cheese, the butter cheese and the butter of the land are spread out. In Brazil, the production of these cheeses is restricted to the northeastern region. The manufacture and the commercialization of these products are very important activities for the regional economy, and are developed by a considerable parcel of small producers, established mainly in the agricultural zone. It means their main source of income, since these products are widely consumed. On the other hand, the quality of produced small-scale dairy plants is configured as one of the main impediments in its commercialization. In Paraiba State, the cheese industry is divided, basically, in two segments: the average companies, fiscal zed by official agencies, and the small artisan units, located, mainly, in the agricultural way, without any fiscalization, whose processing of these products, if does not find clear-cut, leads to the lack of standardization of the cheeses and commercialized butters. This work intends to diagnosis the conditions of the installations and production of small-scale dairy, in artisan plants, also evaluating the levels of contamination by microorganisms in the environment of manufacture of the products derived from milk.

KEY-WORDS: Plant, microorganisms, cheese

CAPÍTULO I

TIPOLOGIA DAS INSTALAÇÕES E NÍVEIS DE CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA EM QUEIJARIAS NO AGRESTE PARAIBANO

1. Introdução

A indústria de laticínios no Brasil está sujeita a uma grande variação na oferta de leite e na demanda por produtos lácteos, o que dificulta sobremaneira a administração da produção de forma a se obter a maior lucratividade (Sebrae, 1997). Uma das principais características da pecuária leiteira no Brasil é a extrema variabilidade de sua produção resultando, daí, considerável instabilidade para a indústria laticinista. A alta variabilidade da recepção de leite nos laticínios produz grandes variações nos preços de derivados, dificulta a administração da produção e é um fator de grande incerteza para as indústrias que beneficiam e comercializam leite e derivados (Kimit, 2004).

Outros aspectos relevantes na indústria de laticínios são a desregulamentação do mercado de leite e a abertura comercial, que impulsionaram o consumo e, portanto, a produção de laticínios (Jank et al., 1999).

A qualidade do leite e seus derivados está estreitamente relacionada com a sua produção e tecnologia, com a saúde do homem e do animal, havendo necessidade de vigilância constante, desde a ordenha do leite, ou obtenção do derivado, até o consumo do alimento. Os derivados feitos com leite pasteurizado podem ser contaminados durante a sua fabricação, manipulação ou conservação, em que o se agrava ainda mais quando se refere ao leite cru, produzido precariamente e distribuído nas residências ou, ainda quando manipulado pelas inúmeras fábricas caseiras ou comerciais de queijo e manteiga, que não obedecem às normas de higiene ou as desconhecem (Vasconcelos, 2001).

Dentre os produtos de laticínios fabricados no Nordeste, o queijo de coalho, o queijo de manteiga e a manteiga da terra, são os mais difundidos. Segundo Aquino (1983) no Brasil a produção desses queijos é restrita à região nordestina onde são encontrados, principalmente nos Estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte. A fabricação e a comercialização desses produtos são atividades muito importantes para a economia regional e são desenvolvidas por uma parcela considerável de pequenos produtores, estabelecidos adretudo na zona rural, significando sua principal fonte de renda, já que esses produtos são largamente consumidos. Observa-se, na região, uma elevada taxa de crescimento no número de agroindústrias que utilizam, como matéria-prima, o leite produzido pelos pequenos e médios produtores; contudo, a qualidade dos laticínios produzidos se configura como um dos principais entraves na sua comercialização.

A indústria queijeira são apenas no Estado da Paraíba, mas também em toda a Região Nordeste, a indústria queijeira se divide, basicamente, em dois segmentos: no das médias empresas, fiscalizadas por órgãos oficiais e no das pequenas unidades artesanais, localizadas principalmente no meio rural, sem qualquer fiscalização (Nassu et al., 2003)

A diversificação da metodologia para a manufatura do queijo de coalho e de manteiga pode ser constatada na produção de vários fabricantes. O processamento desses produtos não se encontra bem definido, o que leva à falta de padronização dos queijos de coalho, queijos de manteiga e manteigas, comercializados.

Neste trabalho se propôs diagnosticar as condições das instalações e de produção de laticínios em fábricas artesanais e avaliar os níveis de contaminação por microrganismos no ambiente de fabricação dos produtos derivados do leite.

2. Referencial Teórico

2.1. A evolução dos laticínios

Desde os primórdios da humanidade o homem tem utilizado os recursos da natureza para sua subsistência. A domesticação de animais, em especial do gado bovino, permitiu que o homem obtivesse uma rica fonte de alimentos, constituída pelas proteínas da carne e do leite. Com o aumento do rebanho foi possível obter excedentes, usados para a troca e armazenamento. O leite, um produto altamente perecível, precisou do desenvolvimento de técnicas para que fosse possível o seu armazenamento indicando-se, assim, os rudimentos da indústria de laticínios. Do leite *in natura* (leite natural obtido após a ordenha e antes de qualquer beneficiamento) produziram-se manteiga e queijos utilizados para a alimentação humana (Kimit, 2004).

O aumento da população, a Revolução Industrial e o aumento dos rebanhos, segundo Kimit (2004), levaram ao aumento do consumo de produtos lácteos, e o desenvolvimento científico, no início do século XIX, permitiu que um avanço nos processos de fabricação, com o advento da pasteurização e, no século XX, houve uma melhoria das embalagens em função da utilização dos derivados de petróleo e do alumínio.

Primeiros, os países industrializados desenvolveram sua indústria de laticínios, o que ocorreu também nos países em desenvolvimento, em função do crescimento dos centros urbanos. A partir da segunda metade do século XX deu-se uma verdadeira revolução desse segmento, através de uma mudança no sistema de comercialização dos produtos lácteos, em função do crescimento das redes de supermercados (Sebrae, 1997).

No Brasil, as indústrias de laticínios foram formadas por empresas médias, de caráter familiar e por cooperativas. Na década de 1970 as indústrias internacionais de laticínios entraram no País e, na década de 80, avançaram, conseguindo melhorar sua cadeia produtiva com a integração de fornecedores. O mais recente avanço tecnológico foi o leite esterilizado longa vida, que revolucionou a distribuição do leite através da embalagem *tetrapack* (uma embalagem de papelão revestida por uma película de alumínio na face interna, que permite a vedação e o armazenamento, por longo prazo) em utilização conjugada com o processo UTH (*Ultra High Temperature*), que consiste em um tratamento térmico, a temperatura de 138 °C, durante 3 segundos, mantendo as qualidades essenciais do leite e permitindo armazenamento em temperatura ambiente, sem

necessidade de refrigeração, por um período de três meses; a esse conteseto, nas duas últimas décadas a indústria de laticínios no Brasil tem sofrido intensas mudanças (Jank et al., 1999).

2.2. Qualidade do leite e dos produtos lácteos

Uma adequada higiene da glândula mamária é, talvez, a medida isolada mais importante na prevenção de novas infecções intramamárias. Existe uma relação direta entre o número de bactérias presentes nas tetas e a taxa de infecções intramamárias. Desta forma, todos os procedimentos que contribuam para a manutenção de uma baixa população de bactérias na superfície dos tetos ajudam, de forma significativa, no controle da mastite (Fonseca & Santos, 2000).

A classificação de produtos lácteos pode ser feita de diversas formas, sendo a mais comum no Brasil a que se divide em Linha Fria e Linha Seca (Jank et al., 1999). A Linha Fria é constituída de produtos que têm necessidade de resfriamento para transporte e manutenção nos pontos de comercialização, destacando-se os leites pasteurizados (tipos A, B e C), os iogurtes, as bebidas lácteas, o *petit-suisse* e alguns tipos de queijo de massa mole e semi-dura, como o Minas Frescal, Meia Cura e outros; a Linha Seca é constituída de produtos que não se ressetem de refrigeração para estocagem e transporte, destacando-se o leite esterilizado (longa vida), o leite em pó e alguns queijos de massa dura, como o provolone, parmesão e outros.

É cada vez mais visível a preocupação dos órgãos de saúde com relação à qualidade dos alimentos disponíveis para o consumo. No Brasil, com referência à qualidade do leite, vários temas têm sido debatidos com foco principal na qualidade da matéria-prima, controle do processo e manutenção da sua qualidade (Lima et al., 2006).

Assim, a busca pela qualidade exigirá, da atividade leiteira interna, várias modificações. Em 18 de setembro de 2002, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), publicou, por intermédio do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA) a instrução normativa nº 51, no Diário Oficial da União, que normaliza a produção e estabelece critérios e parâmetros de identidade e qualidade do leite, desde a ordenha, o resfriamento na propriedade rural e seu transporte a granel, incluindo requisitos físico-químicos e microbiológicos, contagem de células somáticas (CCS) e limites máximos de resíduos (LMR) de antimicrobianos.

Com base nessa nova legislação e atendidos os critérios preconizados por ela, acredita-se que, a médio e longo prazos o leite terá melhor qualidade, os produtores melhor remuneração e o País disporá de um produto que venha a atender os padrões internacionais, ampliando e possibilitando as exportações no setor (Lima et al., 2006).

Para que os produtores forneçam leite cru com a qualidade exigida e as indústrias laticinistas estejam preparadas para toda a mudança, é preciso monitorar a real qualidade da matéria-prima, segundo os critérios e parâmetros propostos pela nova legislação, fato bastante importante, pois dará suporte para a implementação de medidas corretivas visando à melhoria da qualidade do leite (Brasil, 2002).

Partindo deste princípio, o diagnóstico da atual situação da qualidade do leite cru produzido se torna necessário, visto que a Instrução Normativa determina prazos para que o leite produzido em diferentes regiões, atenda aos padrões estabelecidos (Picinin, 2003). Ficou definido que a partir 2005 a CCS máxima permitida no leite cru refrigerado será de 1.000.000 células/mL para as regiões Sul, Sudeste e Centro – Oeste; tal padrão legal é válido até 2010 para as regiões Norte e Nordeste, quando deverão diminuir para $7,5 \times 10^5$ células/mL; a partir de 2011, para todas as regiões, o padrão passa a ser de $4,0 \times 10^5$ células/mL (Brasil, 2002).

Existem poucos trabalhos relatando as características físico-químicas do queijo de coalho e queijo de manteiga. Feitosa (1984) concluiu haver grandes diferenças na composição centesimal entre os queijos de coalho produzidos no Estado do Ceará. Sena et al. (2000), em estudo das características físico-químicas de queijo de coalho comercializado em Recife, PE, encontraram pequena oscilação dos parâmetros físico-químicos do queijo de coalho. Em trabalho coordenado pelo Sebrae (1998) sobre queijo de coalho no estado do Ceará, alguns parâmetros físico-químicos foram determinados, tais como teor de gordura no extrato seco, pH e teor de umidade em amostras coletadas em diferentes municípios do estado, encontrando-se grande variação entre os resultados obtidos. Ferreira et al. (2000) determinaram o perfil do teor de gordura em diferentes tipos de queijos comercializados no município de Fortaleza, entre eles o queijo de coalho, encontrando o valor de 42,74% de gordura no extrato seco; quanto ao queijo de manteiga, também conhecido como requeijão do Nordeste, é produzido em maior escala principalmente nos estados de Alagoas, Sergipe, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte.

Diferentemente do queijo de coalho, o queijo de manteiga é obtido sem uso do coalho, já que a coalhada é obtida por desnaturação ácida. Segundo Ventura (1987) a

tecnologia de fabricação desse produto apresenta grande variabilidade, possuindo em comum as etapas de coagulação do leite desnatado, dessoragem da massa, acidificação e lavagem da massa com água e/ou leite, salga, fusão da massa com manteiga da terra, moldagem ou enformagem. O produto é apresentado, geralmente, em formato de paralelepípedo, entre 2,0 a 10,0 kg.

Jassen & Rodriguez (1981) determinaram, em estudo sobre queijo de manteiga, a composição físico-química de amostras provenientes de diferentes unidades de processamento localizadas na região Nordeste, concluindo que o produto possuía alto teor de proteína e baixo de gordura.

Em relação à manteiga da terra, Pereira et al. (1986) analisaram produto quanto à sua composição, encontrando dados comparáveis a valores conhecidos para o *butter oil*. Moreira (1996) caracterizou manteiga da terra produzida no estado do Ceará, por meio de análises químicas e físico-químicas, além de estudar o efeito de diferentes embalagens na sua estabilidade, concluindo que o uso de embalagem cor âmbar propicio maior proteção contra a oxidação; assim, quanto ao queijo de manteiga e manteiga da terra, considerados produtos típicos nordestinos, existem poucos estudos sobre suas características; seu processamento consiste, basicamente, na coagulação do leite integral ou desnatado, dessoragem do coalho da massa obtida por acidificação, com adição de água ou leite e a adição de manteiga da terra ou óleo vegetal à coalhada fundida. Recentemente, esses produtos tiveram seus Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade publicados na Instrução Normativa nº 30, de 26/06/2001 (Brasil, 2001).

3. Referências Bibliográficas

- AQUINO, F.T.M. Produção de queijo de coalho no Estado da Paraíba: acompanhamento das características físico-químicas do processamento. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 1983. 74f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos).
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº51 de 18 de setembro de 2002. Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, do leite tipo B, do leite tipo C, do leite pasteurizado e do leite cru refrigerado e o regulamento técnico da coleta do leite cru refrigerado e seu transporte a granel. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 de setembro de 2002. Seção 03.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamentos técnicos de identidade e qualidade de manteiga da terra ou manteiga de garrafa, queijo de coalho e queijo de manteiga. Instrução Normativa nº30, de 26/06/2001. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 jul.2001. Seção I, p.13-15.
- FEITOSA, T. Estudos tecnológicos, físico-químicos, microbiológicos e sensoriais do queijo de coalho do Estado do Ceará. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 1984. 96f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos).
- FERREIRA, L.G.; TELLES, F.J.S.; BENEVIDES, S.D. Perfil do teor de gordura em diferentes queijos comercializados em Fortaleza. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 17. 2000, Fortaleza. Anais... Fortaleza: SBCTA, 2000. 360p.
- FONSECA, L.F.L. SANTOS, M.V. Qualidade, do leite e controle de mastite. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 175p.
- JANK, M.S.; FARINA, E.M.M.Q.; GALAN, V.B. O Agrobusiness do leite no Brasil. São Paulo: Milkbizz, 1999.
- JASSEN-ESCUADERO, C.; RODRIGUEZ-AMÁYA, D.B. Composition of the Brazilian cheese . Journal of Food Science, Chicago v.46, n.3, p.917-919, 1981.

KIMIT, W. Maximização do resultado na indústria de laticínios através da otimização do mix de produção com utilização das UEPs (unidades de esforço de produção) como fator de limitação da margem de contribuição. Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis 2004. 149f. Dissertação de Mestrado.

LIMA, M.C.G.; SENA, M.J.; MENDES, E.S.; ALMEIDA, C.C.; SILVA, R.P.P.E. Contagem de células somáticas e análises físico-químicas e microbiológicas do leite cru tipo C produzido na Região Agreste do Estado de Pernambuco. Arquivo do Instituto de Biologia, São Paulo, v.73, n.1, p89-95, jan/mar. 2006.

MOREIRA, M.K.S. Caracterização química e físico-química da manteiga da terra no Estado do Ceará. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 1996. 163p. Dissertação Mestrado.

NASSU, R.T.; ARAÚJO, R.S.; GUEDES, C.G.M.; ROCHA, R.G.A. Diagnóstico das condições de processamento e caracterização físico-química de queijos regionais e manteiga no Rio Grande do Norte. EMBRAPA: Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Fortaleza, CE. 2003. ISSN 1679 – 6543.

PEREIRA, D.A.; SZPIZ, R.R.; JABLONKA, F.H. Manteiga de garrafa: análise e composição. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CTAA, 1986. 4p. (EMBRAPA/CTAA. Comunicado Técnico, 9).

PICININ, L.C. A qualidade do leite e da água de algumas propriedades leiteiras em Minas Gerais. Universidade de Minas Gerais – Belo Horizonte, 2003. 89p. Dissertação Mestrado.

SEBRAE. Projeto melhoria da qualidade do queijo de coalho produzido no Ceará. Fortaleza: SEBRAE / CE. 1998, 208p.

SEBRAE. Diagnóstico da indústria de laticínios no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: SEBRAE, MG, 1997.

SENA, M.J.; CERQUEIRA, M.M.O.P.; MORAIS, C.F.A.; CORREA, E.S.; SOUZA, M.R.
Características físico-químicas de queijo de coalho comercializado em Recife, PE.
Higiene Alimentar, São Paulo, v.14, n.74, p.41-44, 2000.

VASCONCELOS, A.L.S. Qualidade e produtividade da mão-de-obra artesanal na
produção do queijo coalho: Limoeiro do Norte, Ceará. Universidade Federal de Santa
Catarina – Florianópolis, 2001. 115f. Dissertação de Mestrado.

VENTURA, R.F. Requeijões do Nordeste: tipos e fabricações. Revista do Instituto de
Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, v. 42, n. 254, p. 3-21, 1987.

CAPÍTULO II

TIPOLOGIA DAS INSTALAÇÕES EM QUEIJARIAS NO AGRESTE PARAIBANO

Tipologia das instalações em laticínios artesanais no Agreste paraibano

RESUMO – Entende-se por queijaria o simples estabelecimento situado em fazenda leiteira e destinado à fabricação de queijo. Os requisitos exigidos para a construção de uma queijaria são específicos, existindo uma legislação própria para o efeito, quanto à localização, pavimento, paredes, teto, janelas, portas, revestimento, iluminação, dimensões, disponibilidade de água e sistemas de armazenamento. Registra-se a necessidade de uniformização nos procedimentos de fabricação para a obtenção de produtos padronizados, tendo em vista, que a orientação técnica dos produtores é uma das principais carências para adequação dos produtos e processos e também das instalações. O objetivo deste trabalho foi analisar as condições tipológicas de laticínios artesanais na região do Agreste paraibano, avaliando sua estrutura física e condições de processamento dos derivados lácteos fabricados artesanalmente. Realizou-se um levantamento das fábricas artesanais de laticínios na região do Agreste paraibano, envolvendo municípios circunvizinhos da cidade de Campina Grande, PB; para o estudo da tipologia, 16 fábricas artesanais foram selecionadas e as informações coletadas através de um questionário elaborado para diagnosticar as condições estruturais dos laticínios; realizaram-se mensurações da área utilizada para a produção e medidas das instalações construídas. A análise dos dados de produção do tipo de queijo, nível tecnológico e tipologia das instalações, foi feita através da estatística descritiva. Nas condições de realização do experimento e pelos resultados obtidos, concluiu-se que os laticínios artesanais do Agreste paraibano não recebem orientação técnica sobre as instalações e o sistema produtivo; produzem, basicamente queijo de coalho e não realizam qualquer tipo de controle de qualidade; utilizam, basicamente, a mão-de-obra familiar, dispõem de energia elétrica, localizam-se próximo à casa dos proprietários e são compostos, basicamente, de uma única área. O fornecimento de água é realizado através de açudes, poços e redes de abastecimento urbano, concebidos em pequenas dimensões sem sistemas de acondicionamento térmico, paredes revestidas de cimento e cal, piso de concreto cimentado, cobertura de telhas de barro, sem forro, em duas águas.

PALAVRAS-CHAVE: Queijaria, tipologia, construção

Typology of the installations in artisan small-scale dairy plants in Paraiba Wasteland.

SUMMARY – Small-scale dairy plants is understood as a simple place in farm milk, destined to the manufacture of cheese. The requirements demanded for the construction of one Small-scale dairy plants are specific, existing a proper legislation that regulates the water, localization, floor, walls, ceiling, windows, doors, covering, illumination, dimensions, availability and systems of storage. There is a registered necessity of uniformity in the procedures of manufacture for the attainment of standardized products. That's why the technical orientation of the producers is one of the main necessities for adequacy of the products and processes, as well as of the installations. The objective of this work was to analyze the typological conditions of artisan laticínios in the Region of Paraiba Wasteland, evaluating its physical structure and processing conditions of the manufactured milk derivatives. It was carried through a survey of the artisan plants of small-scale dairy in the region of Paraiba Wasteland, involving surrounding cities of Campina Grande City, PB. For the study of the typology, 16 artisan plants had been selected, the information had been collected to diagnosis the conditions of the Small-scale dairy plants; measuring of the area used for the production had been carried through, as well as measures of the constructed installations. The analysis of the production data of cheese, technological level and typology of the installations had been made through descriptive statistics. In the conditions of accomplishment of the experiment and for the gotten results, one concluded that the artisan small-scale dairy plants of Paraiba Wasteland do not receive technical orientation on the installations and the productive system; they produce curdle cheese basically, and they do not carry through no type of quality control, use the hand of familiar workmanship basically. They make use of electric energy, they are situated next to the house of proprietors, and are composed basically of an only area. The water supply, carried through dams, wells and nets of urban supplying, is conceived in small dimensions without systems of thermal preservation, coated cement walls and whitewash, floor of cemented concrete, covering of adobe roofing tiles, without lining, in two waters.

KEY-WORDS: Small-scale dairy, typology, construction

1. Introdução

Teoricamente, existe a percepção de que as áreas rurais são mais saudáveis que as áreas urbanas, mas, de acordo com Higgs et al. (1998), a dificuldade de acesso à saúde primária é um fator que coloca a área rural em grande desvantagem. Nããs et al. (2003), afirmam que as medidas de segurança e saúde no trabalho rural são mais difíceis de serem analisadas que em setor urbano, pelo fato de estarem sujeitos a vários aspectos envolventes, como situações climáticas e em virtude dos trabalhadores estarem, em geral, exercendo várias tarefas em diferentes posturas e em contato com animais e plantas, ou produtos químicos e biológicos variados.

Segundo Nããs et al. (2003) pode-se definir um ambiente interno ideal como aquele que permite, com o equilíbrio e harmonia entre a tipologia, termodinâmica e velocidade de ar, uma qualidade de ar com condições ótimas de salubridade para os trabalhadores e iguais condições para os animais alojados.

Segundo Noronha et al. (2005), os requisitos exigidos para a construção de uma queijaria são específicos, existindo uma legislação própria quanto à localização, ao pavimento, paredes, teto, janelas, portas, revestimento, iluminação, dimensões, disponibilidade de água e sistemas de armazenamento.

Entende-se por "Queijaria" o simples estabelecimento situado em fazenda leiteira e destinado à fabricação de queijo Minas, nos termos do Artigo 26, item 6 do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - R.I.I.S.P.O.A., devidamente relacionado no Serviço de Inspeção Federal e filiado a entrepostos de laticínios registrados no SIF, nos quais será complementado o preparo do produto com sua maturação, embalagem e rotulagem. As queijarias só podem funcionar sob relacionamento no SIF para manipulação de leite da própria fazenda e quando essa matéria-prima não possa ser enviada para postos de refrigeração, usina de beneficiamento e fábrica de laticínios, nos termos do Artigo 35, parágrafo 10 do RIISPOA (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO, 2000).

Nassu et al. (2003) registram ser inevitável a uniformização nos procedimentos de fabricação para obtenção de produtos padronizados sendo que a orientação técnica dos produtores é uma das principais necessidades para adequação são só dos produtos e processos como também das instalações. Priorizando o estabelecimento de procedimentos

padronizados, será possível a obtenção de produtos com maior competitividade e qualidade.

O objetivo neste trabalho foi analisar as condições tipológicas de laticínios artesanais na Região do Agreste paraibano, avaliando-se sua estrutura física e condições de processamento dos derivados lácteos fabricados artesanalmente.

2. Referencial Teórico

2.1. Infra-estrutura das queijarias

Segundo critérios de funcionamento e de controle da produção de queijarias, para seu relacionamento junto ao Serviço de Inspeção Federal, publicado no Diário Oficial através da Resolução nº 7, de 28 de novembro de 2000, pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento, as queijarias devem atender às seguintes exigências:

Quanto à localização: A queijaria deve estar localizada em área distante de fontes produtoras de mau cheiro que possam comprometer a qualidade do leite e/ou do queijo; deve dispor de currais de espera de bom acabamento, com área mínima compatível por animal do lote a ser ordenhado. Entende-se como bem acabado o curral dotado de piso concretado ou revestido com blocos de cimento ou com pedras rejuntadas, com declive e provido de canaletas sem cantos vivos e de largura, profundidade e inclinação suficientes, de modo a permitirem fácil escoamento das águas e de resíduos orgânicos;

Quanto ao Local de ordenha, esta deve ser executada no próprio estábulo (recomendando-se uma dependência de ordenha), em local ventilado, limpo e seco, distante de pocilgas, galinheiros, esterqueiras e fossas e realizada com todas as medidas de higiene constando de todas as especificações do próprio estábulo.

Quarto de Queijo ou local de fabricação, em que a queijaria deve dispor de um quarto de queijo para fabricação de queijos Minas típicos, a serem maturados (Serro, Araxá ou Canastra), recomendando-se que seja separado do estábulo e com as seguintes especificações: possuir local para guarda e higiene dos utensílios e equipamentos, sem contato direto com o piso; possuir dimensão física compatível com os trabalhos a se realizar, apresentando áreas de iluminação e ventilação suficientes; possuir laje ou forro; neste último caso, com vedação adequada, resistente a umidade e com facilidade para a sua higienização; não se admite o uso de forro de madeira; piso impermeabilizado e com declive adequado; paredes impermeabilizadas revestidas até altura não inferior a 2,00 m com azulejos, cerâmica ou similares; As portas e janelas de madeira e/ou metálicas devem ser pintadas com tintas impermeabilizantes para facilitar a higienização; as portas do tipo "vai-e-vem", quando existentes e desde que vazadas, devem ser providas de telas à prova de insetos; em qualquer tipo de porta a ser utilizada, deve ser previsto o uso de mola para mantê-la sempre fechada; as janelas e/ou basculantes devem ser providos de telas contra

insetos; não devem ser instaladas janelas no quarto de queijo com abertura para o estábulo; a passagem de leite do estábulo para o quarto de queijo deve ser realizada através de tubulação de material atóxico, de fácil higienização e não oxidável, que deve permanecer vedado quando fora de utilização; deve ser previsto um gabinete sanitário para se ter acesso ao quarto de queijo, constituído de lavatório para as mãos e lavá botas;

O quarto de queijo deve possuir tanque conjugado à bancada fixa de louça, aço inoxidável, ou outro material impermeável de fácil higienização, com torneira com água corrente, com a finalidade de higienização de material leve; deve possuir, também, uma bancada conjugada a tanque de alvenaria impermeabilizado com azulejos, aço inoxidável ou outro material impermeável, para lavagem de utensílios de maior porte. Deve possuir, ainda, tanque de plástico ou fibra de vidro, para guarda, repouso e desinfecção do material leve (formas, etc) em soluções desinfetantes aprovadas pelos órgãos competentes;

Quanto às instalações sanitárias, devem ser completas (lavatório, vaso sanitário e chuveiro), dotadas de fossa séptica; o acesso a essas instalações deve ser indireto em relação ao estábulo e ao quarto de queijo.

Quanto às instalações complementares, caso existentes, devem ficar afastadas do local de ordenha e fabrico de queijo a uma distância que não cause interferência na qualidade do leite e/ou do queijo; fica proibida a guarda de medicamentos, produtos tóxicos (carrapaticidas, herbicidas etc) assim como sacos de ração para qualquer fim, no interior do quarto de queijo, sendo que, para tal finalidade, deve ser construída dependência separada do quarto de queijo.

Quanto ao abastecimento de água; a água utilizada no quarto de queijo e no local de ordenha deve ser clorada e respeitar as demais características de palatabilidade.

A rede de esgotos para o escoamento das águas servidas do quarto de queijo deve ser canalizada e destinada a sumidouro sanitário; o soro obtido do fabrico do queijo deve ser destinado também a este sumidouro, facultando-se o seu uso na alimentação animal, desde que transportado imediatamente em vasilhame próprio, para o seu destino ou armazenado em tanques próprios fechados e distantes, para evitar que se transformem em fontes de mau cheiro; não deve ser utilizada canalização direta para o transporte do soro destinado à alimentação animal, pelas dificuldades de limpeza e possibilidade de proliferação de insetos e roedores.

Quanto aos utensílios e equipamentos, a natureza do material empregado na fabricação do queijo deve permitir fácil higienização (plástico, aço inoxidável, alumínio ou

outro adequado), não se admitindo o uso de madeira. Sob nenhum pretexto podem ser utilizados objetos, tais como latas de óleo, cuias, cabaças etc.

As bancas de queijo devem ser construídas em estrutura metálica ou em alvenaria revestida com azulejos ou cerâmica impermeável; a superfície das bancas deve ser lisa e plana, sem cantos vivos, frestas e soldas salientes recomendando-se, para o seu acabamento, o uso de aço inoxidável ou a aplicação de revestimento plástico, fibra de vidro, pedra ardósia, granito ou porcelanato impermeável.

Quanto à higiene da fabricação do queijo, o leite destinado à fabricação de queijo fica restrito somente ao obtido na própria fazenda (Queijaria), não se admitindo a utilização de leite de outras propriedades; o queijo deve ser produzido a partir de leite tratado termicamente, quando tiver período de maturação inferior a 60 (sessenta) dias apresentando, para isso, tal resultado negativo para a prova de fosfatase alcalina residual para o leite e/ou queijo, de acordo com metodologia analítica oficial do Ministério da Agricultura e do Abastecimento; os dessoradores devem ser apropriados, sendo vedado o uso de panos; uso obrigatório de roupas limpas e aventais de plástico ou similar, para todos que trabalham na manipulação do queijo; o quarto de queijo deve ser mantido sob rigorosa limpeza antes, durante e após a fabricação do queijo.

2.2. Breve histórico da indústria de laticínios

A sociedade atual vem exigindo cada vez mais melhorias na qualidade de vida e isso dependerá de planejamento e organização do meio ambiente, do local de trabalho, visto que desequilíbrios desses ambientes vêm causando transtornos na organização econômica e social, comprovando que a integração econômica, cultural, a força tecnológica das indústrias modernas, a controvérsia entre industrialização e mão-de-obra, são fatores que estão por trás da questão da qualidade e produtividade, fazendo dela uma questão de alcance universal (Tubino, 1999).

Na área de alimentos o desempenho hábil dos profissionais desse setor, constitui um fenômeno que ocorre tanto nas economias desenvolvidas quanto aos subdesenvolvidas, principalmente nesta última, uma vez que, no processo produtivo, predominam tarefas manuais (menos mecanizadas), caracterizadas pelo contato maior do homem com a matéria-prima e o produto (Vasconcelos, 2001).

Em referência ao problema da mão-de-obra no setor, deve-se analisar todos os segmentos envolvidos no assunto: as empresas, os produtores, as usinas de resfriamento dos produtos, o empacotamento, os distribuidores e os consumidores, este último, tanto mais necessitado quanto menor for seu poder aquisitivo; ao mesmo tempo há conseqüências quanto ao desequilíbrio do nível de emprego no meio rural, ocasionados pela migração para os grandes centros urbanos que, por sua vez, apresentam sérios problemas de subemprego (Vasconcelos, 2001).

O leite é uma emulsão de glóbulos graxos estabilizada por substâncias orgânicas albuminóides em um soro que contém em solução, açúcar (lactose), matérias protéicas, sais minerais e orgânicos e pequenas quantidades de vários produtos como a lecitina, uréia, aminoácidos, ácidos cítrico, láctico, acético, álcool, lactocromo, vitaminas e enzimas (Behmer, 1987); esses compostos entram na formação das águas residuárias de laticínios e resultam das diferentes etapas do processamento do leite, que se inicia com a lavagem dos galões no pátio de recepção até as lavagens das instalações, após um dia de trabalho (Konig, 2000). O uso da água no processamento de alimentos gera grandes quantidades de efluentes líquidos oriundos das diferentes etapas, que necessitam ser tratados antes do seu lançamento em corpos receptores. Dentre as indústrias alimentícias, a contribuição das usinas de laticínios na poluição dos corpos receptores é por demais significativa visto que o beneficiamento do leite gera uma carga poluidora rica em compostos orgânicos (Konig, 2000).

O volume de água residuária gerado nas diferentes etapas está na faixa de 1 a 1,5 vez o volume de leite trabalhado e depende do produto final produzido: leite tipo C, manteiga, iogurte, queijo, doce de leite etc., da eficiência do uso da água e da extensão do reúso da água (Lage Filho, 1986). Essas águas residuárias consistem em quantidades variadas de leite diluído cuja matéria orgânica contém compostos protéicos, gordurosos e carboidratos, materiais sólidos flutuantes (principalmente graxas), produtos químicos ácidos e alcalinos, detergentes, desinfetantes, lubrificantes (Braile & Cavalcante, 1993) e a eventual presença de organismos patogênicos, como *Salmonella typhimurium*, *S. derby*, *S. dublin*, *Campylobacter jejuni* (Vasavada, 1998) e *Listeria* spp. (Catão et al., 2000). Estes se originam da mistura dos esgotos industriais com aqueles provenientes das bacias sanitárias da empresa, do próprio leite cru de animais doentes ou contaminados e que resistem à pasteurização. Referidas águas são, geralmente, neutras ou pouco alcalinas com tendência de se tornarem rapidamente ácidas devido à fermentação da lactose (Peirano, 1995).

3. Materiais e Métodos

Realizou-se, inicialmente um levantamento das fábricas artesanais de laticínios na região do Agreste paraibano, com dados fornecidos pelo Banco do Nordeste do Brasil (BNB), agência de Campina Grande, PB, e pela EMATER, também em Campina Grande, que apontaram a vocação para a produção de leite e queijo de coalho na região do Agreste paraibano, envolvendo municípios circunvizinhos da cidade, selecionados de acordo com a localização, produtividade leiteira, distribuição dos produtos, ainda em Campina Grande. Selecionaram-se para o estudo da tipologia, 16 fábricas artesanais, dentro da região do Agreste paraibano, em quatro municípios: Aroeiras, Barra de Santana, Gado Bravo e Fagundes, cujas informações foram coletadas através de um questionário (Apêndice I), elaborado para esta situação e registro fotográfico dos ambientes; o estudo foi realizado de junho a outubro de 2007.

O questionário elaborado para diagnosticar as condições estruturais dos laticínios continha questões sobre infra-estrutura da propriedade, produção de leite e queijo, tipologia da construção, recipientes e utensílios para uso direto na produção, utensílios para uso indireto e higiene pessoal dos funcionários.

Foram realizadas Mensurações da área utilizada para a produção foram realizados e medidas as instalações construídas, janelas, portas e qualquer outro detalhe que pudesse influenciar os fatores ambientais. Observaram-se, também os materiais utilizados na sua construção e/ou confecção, verificando-se, assim, a possibilidade de contaminação dos alimentos ou de favorecimento ao desenvolvimento de microrganismos patogênicos. Na mesma oportunidade se fez um esboço da planta da instalação, a fim de se obter uma visualização melhor da situação durante a análise dos dados. A análise dos dados de produção do tipo de queijo, nível tecnológico e tipologia das instalações, foi feita através da estatística descritiva.

4. Resultados e Discussão

Dos 16 laticínios pesquisados, distribuídos na mesorregião do Agreste paraibano, nos municípios de Aroeiras, Barra de Santana, Fagundes e Gado Bravo, observou-se que em nenhuma delas os proprietários receberam qualquer orientação técnica sobre as instalações que eram adequadas à produção de queijo, não realizavam nenhum tipo de controle de qualidade dos produtos e não havia tipo algum de inspeção governamental.

Das queijarias pesquisadas, 81,0% produziam apenas o queijo de coalho, 13,0% o queijo de manteiga e 6,0% produziam os dois tipos de queijo. Esta maior percentagem de produção do queijo de coalho pode ser explicada pelo processo de fabricação, já que necessita de procedimentos mais simples que a do queijo de manteiga, podendo ser feita em instalações com estrutura física mais simples.

A produção média de queijo de coalho foi de 19,08 kg por dia, valor que pode diminuir, dependendo da época do ano, isto é, principalmente durante o período de seca, em virtude da baixa oferta do leite, chegando a sofrer uma queda de 40%. Em alguns casos, as unidades são desativadas durante o período de seca (18,8%), retomando as atividades no período chuvoso.

A produção média de queijo de manteiga foi de 75 kg por dia; este queijo era produzido em queijarias de maior envergadura, com níveis tecnológicos mais elevados, como filtragem do leite, análise de acidez e que compravam leite de terceiros.

Todas as queijarias eram de propriedade do dono da terra em que estavam localizadas, e instaladas dentro da propriedade. Em relação à procedência da matéria-prima, observou-se que a maioria das pequenas fábricas (75%), utiliza apenas leite do próprio rebanho e os demais laticínios empregam leite da própria produção mas também o adquirem de terceiros.

O leite era transportado do curral que, em vários casos, se encontra bem próximo à unidade processadora ou, no caso dos adquiridos, vinham em latões de zinco, sem qualquer tipo de resfriamento. Na chegada da matéria-prima constatava-se que apenas 25% das queijarias realizavam controle de qualidade, isto é, a utilização de análise físico-químicas para a verificação de acidez; tratava-se das queijarias que adquiriam matéria-prima de terceiros. Segundo Tinôco et al. (2002), as condições físico-químicas do leite envolvem diversos parâmetros que podem ser explorados em laboratório para a determinação de sua qualidade, revelando fenômenos deterioradores e processamento inadequado. As maiores preocupações quanto à qualidade físico-química do leite, estão

associadas ao estado de conservação, à eficiência do seu tratamento térmico e à integridade físico-química, principalmente relacionada à adição ou remoção de substâncias químicas próximas ou estranhas à sua composição.

Para o preparo do leite não foi registrado, em nenhum dos laticínios, o resfriamento do leite ou sua pasteurização. A filtração do leite, que era realizada por 87,5% dos laticínios, era feita em peneira de malha fina de material plástico (Figura 1), em tambores de plástico ou de aço, onde o leite era transportado.

Verificou-se, em todos os laticínios que o tipo de fermento (coalho) utilizado era o industrial, na forma líquida. A coagulação do leite era realizada em 81,3% dos laticínios, em tambores de plástico ou de aço, onde o leite era transportado, nos outros laticínios a coagulação era realizada em recipientes plásticos, próprios para este fim.

Para a etapa de dessoragem, que é a separação do leite da massa, era utilizado pano de algodão ou saco de nylon (Figura 2), onde era retirado o máximo do soro após a coagulação e em seguida, a massa era colocada nas formas, para a prensagem. A prensagem do queijo de coalho era feita em formas de madeira, de formato retangular, sendo que em 93,7% dos laticínios se usava a prensagem manual e em 6,3% se utilizava a prensagem mecânica em prensa artesanal (Figura 3 e 4). O queijo de coalho era maturado em temperatura ambiente, sobre a mesa da prensa ou em um balcão dentro da sala onde foi processado, em condições de temperatura ambiente, por cerca de 24 horas, liberando soro até completar a sua maturação, sendo posteriormente embalado e levado ao comércio (Figuras 5 e 6).

As condições ambientais e tempo de maturação podem favorecer a proliferação de microrganismos já que, segundo Jank et al. (1999), produtos da chamada Linha Fria, como os leites pasteurizados (tipos A, B e C), os iogurtes, as bebidas lácteas, o *petit-suisse* e alguns tipos de queijo de massa mole e semi-dura (Minas Frescal, Meia Cura, Queijo de coalho e outros) têm a necessidade de resfriamento para armazenamento e transporte. Observou-se que nenhuma das instalações pesquisadas possuía câmara de refrigeração para a conservação adequada dos queijos.

O queijo era vendido sem embalagem padronizada, normalmente envolto em sacos plásticos, sem identificação ou qualquer outra informação referente ao produto.

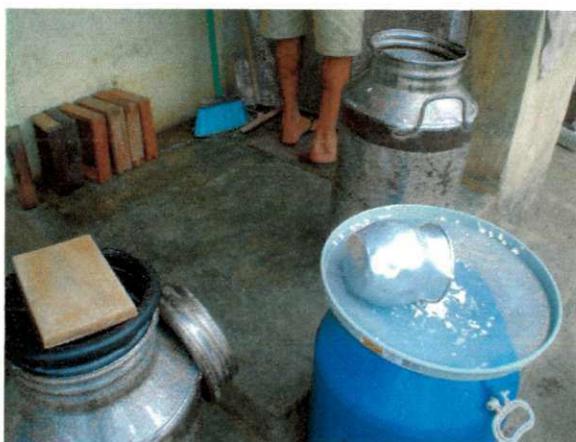


Figura 1 – Filtração do leite.



Figura 2 – Processo de dessoragem do leite.



Figura 3 – Prensagem manual em prensas de madeira de formato retangular.



Figura 4 – Prensagem mecânica artesanal do queijo.



Figura 5 – Queijo estocado em temperatura ambiente.

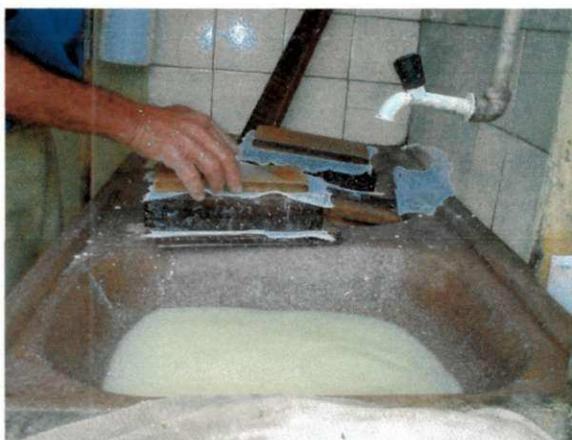


Figura 6 – Prensagem manual do queijo.

Todos os laticínios pesquisados dispunham de energia elétrica, em que 51,3% estavam próximo à casa do proprietário ou dos estábulos. Segundo Noronha et al. (2005) os requisitos exigidos para a construção de uma queijaria são específicos e a queijaria não

deve ter acesso à casa de habitação, sala de ordenha ou estábulos, para que não ocorram contaminações, quer do leite ou dos derivados; pode, no entanto, localizar-se no mesmo edifício da exploração leiteira desde que devidamente separada.

A área de recepção, processamento, armazenamento e distribuição dos queijos, em 87,5% dos laticínios era composta de área única (Figura 7), ou seja, sem qualquer divisão para os processos de produção, com tamanhos que variam, em área, de 6 m² a 48 m² com média de 15,5 m²; em muitos casos, esta área está localizada bem próximo à casa do produtor ou nos fundos, e em alguns casos é apenas algum compartimento da casa do produtor. Noronha et al. (2005) citam que a queijaria deve dispor de espaços mínimos exigidos a um bom funcionamento, tais como: instalações sanitárias, zona de recepção do leite; sala de fabrico do queijo e zona de expedição do produto acabado (Figura 8).

Este trabalho sugere um modelo de queijaria que atenda às necessidades básicas de funcionamento, melhorando as condições de produção e dos produtos, sem proporcionar grandes custos ao produtor (Figura 9), em que a construção da queijaria demonstrada na Figura 9 tenha pé-direito de 2,60m, piso de cerâmica, com inclinação de 2%, paredes internas revestidas de azulejos, teto com forro em PVC ou material semelhante e janelas e portas de alumínio.

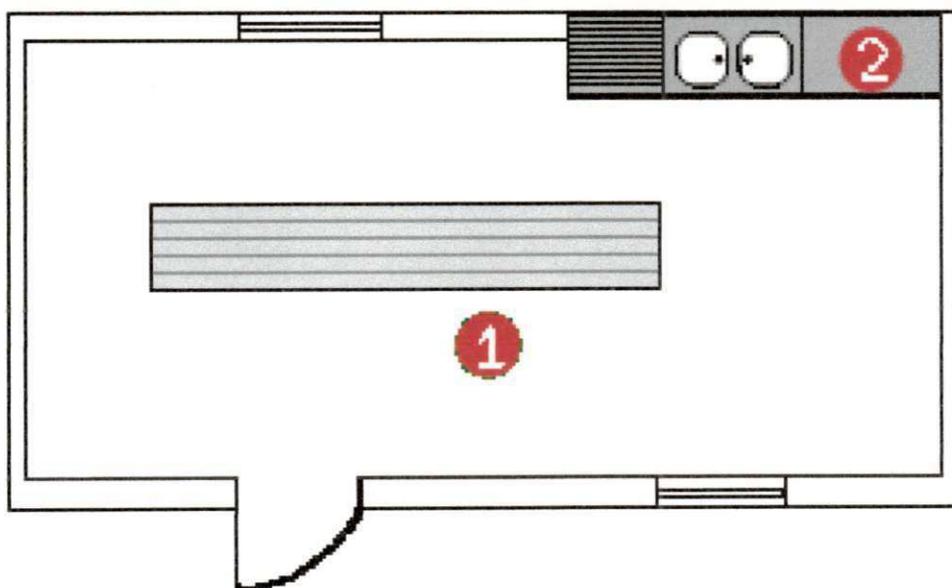


Figura 7– Modelo de queijaria diagnosticado neste trabalho (1- Recepção do leite e processamento dos queijos; 2- Lavabo, presente apenas em alguns casos).

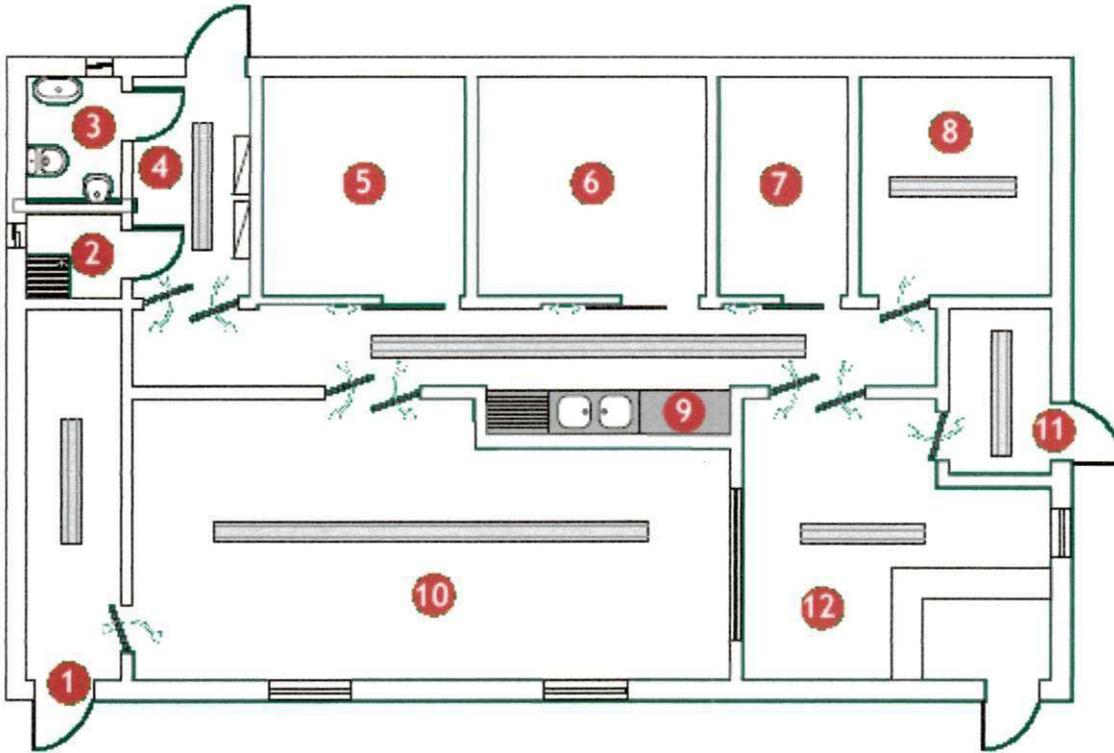


Figura 8– Modelo de queijaria sugerido por Noronha (2005), com espaços mínimos exigidos a um bom funcionamento (1-Recepção do leite; 2-Lavabo; 3-Instalação Sanitária; 4-Vestiário; 5-Câmara de cura, 1ª fase; 6-Câmara de cura, 2ª fase; 7-Câmara de conservação; 8-Lavanderia; 9-Lavagem de queijo; 10-Sala de fabrico; 11-Armazém de embalagens e 12-Expedição e venda)

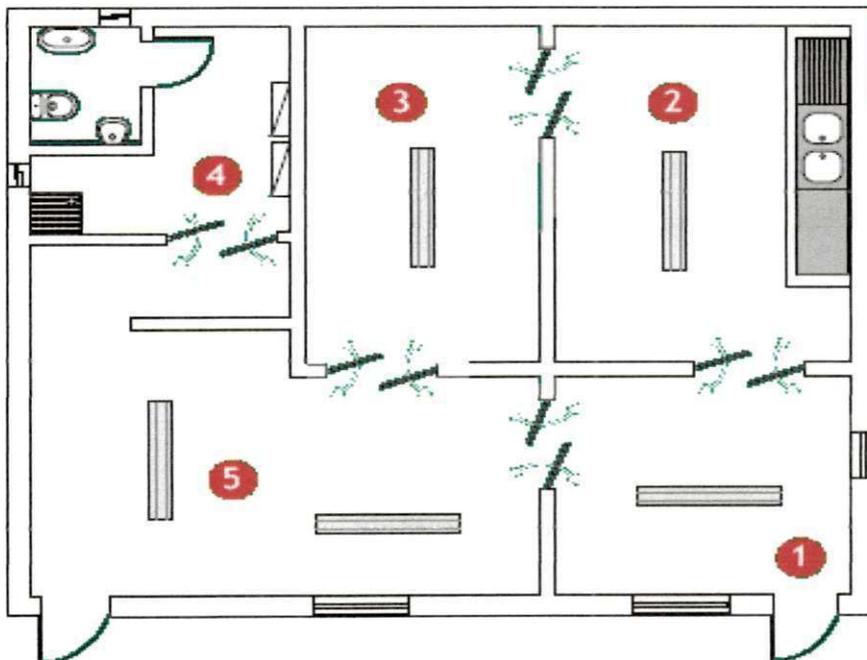


Figura 9– Modelo de queijaria sugerido por este trabalho, com espaços mínimos para um bom funcionamento (1-Recepção do leite; 2-Sala de fabrico; 3-Sala de cura e conservação; 4-Instalação sanitária; 5- Armazém de embalagens, expedição e venda)

Considerando-se ideal para instalações rurais um pé-direito acima de 2,1 m, observa-se que 62,5% dos laticínios (Tabela 1) tinham altura inferior à recomendada, o que pode contribuir para uma ventilação menor no ambiente, o que favoreceria a um aumento na temperatura interna das instalações (Baeta & Souza, 1997).

Observou-se que em todas as queijarias não havia qualquer tipo de acondicionamento térmico (ventiladores, exaustores etc), sendo que 68,7% das queijarias tinham janelas para ventilação, favorecendo a circulação de ar nas instalações. Como 31,3% das instalações não possuíam janelas sem outros meios de circulação de ar, isto certamente contribui para o aquecimento das instalações, tornando o ambiente insalubre e favorecendo a infestação de microrganismos.

Tabela 1. Altura de pé-direito, paredes, sistemas de ventilação, janelas, portas, pisos, telhados, água e resíduos e laticínios artesanais na região do Agreste paraibano

TIPOLOGIA	%
ALTURA DE PÉ-DIREITO (cm)	
170 – 190	31,3
190 – 210	31,2
210 – 230	12,5
230 – 250	12,5
250 – 270	12,5
PAREDES Revestimento interno	
Tijolo aparente	6,2
Apenas reboco (argamassa)	31,3
Apenas cal	43,8
Azulejos	6,2
Barro	12,5
PISO	
Cerâmica	12,5
Pedra	6,2
Cimento grosso	37,5
Cimento liso	37,5
Chão batido (barro)	6,2
TELHADOS	
Telhas de barro	87,6
Telhas de fibrocimento	6,2
Lage	6,2
Telhados com fôrro	6,2

As janelas devem estar protegidas com tela (para evitar a entrada de insetos e roedores), facilmente removível para limpeza e permanecer fechadas durante a elaboração; os vidros deverão ter colocado a face interna da parede, para evitar a acumulação de poeiras e facilitar a limpeza (Noronha et al., 2005) evitando-se forma. desta o acúmulo de sujeira, o depósito de objetos e facilitando a limpeza. No estudo realizado foram observadas apenas janelas de madeira em todas as instalações e em nenhum dos casos se registrou a utilização de tela nas janelas.

As portas de acesso ao exterior devem possuir mola de retorno e fazer ajustamento completo às ombreiras e pavimento, de modo a impedir a entrada de pragas; já as portas de interior deverão ser lisas em ambas as folhas e não absorventes, de material lavável e desinfetável, sem puxadores ou manípulos e com mola de vai-vém; as portas que separam os setores de fabrico entre si deverão ter éculo com vidro ou acrílico transparente a fim de evitar acidentes; as que separam áreas climatizadas de áreas não climatizadas devem ser isotérmicas mas, assim como as janelas, nos ambientes estudados, as portas também são de madeira em 93,8% dos casos e não atendem às orientações acima, citadas por Noronha et al. (2005).

O revestimento interno das instalações era em sua maioria (43,8%) rebocada com cimento e pintada com cal, sendo que 31,3% eram apenas rebocados com cimento, 12,5 % com tijolos aparentes (sem reboco), 12,5% de taipa e apenas 6,2% das queijarias tinham o revestimento com azulejo. Segundo Noronha et al. (2005), as paredes de uma queijaria devem ser lisas, revestidas de material impermeável, de cor clara, não tóxico e não absorvente (pelo menos até a altura de 1,8 m), lavável; observa-se, portanto, no presente trabalho, que a maioria das instalações estava fora das normas técnicas.

Em sua maioria, o piso das instalações era (75%) de cimento, dos quais 37,5% de cimento liso e 37,5% de cimento grosso; apenas 12,5% eram de cerâmica; 6,2% de pedra e 6,2% de barro (chão batido). Noronha et al. (2005), o pavimento deve ser construído em material de cor clara, resistente ao choque, liso, impermeável, imputrescível, não absorvente, antiderrapante e não tóxico; ser fácil de lavar e desinfetar; ter meios internos de escoamento das águas, como ralos dotados de sifão e inclinação de aproximadamente 2% para a drenagem das águas de lavagem. As salas de cura deverão ter uma inclinação orientada para o exterior colocando-se, na sua entrada, o respectivo ralo.

Observou-se que 56,3% dos laticínios apresentaram cobertura em duas águas e 87,6% eram cobertos com telhas de barro; tais fatos podem ser justificados pelo menor custo e facilidade de construção e por propiciar melhores condições de conforto térmico

(Pereira, 1986; Azevedo & Nascimento, 1999) 6,2% dos laticínios possuíam teto com lage e 6,2 % tinham forro de gesso. Segundo Noronha et al. (2005), o teto deve ser liso, de cor clara, lavável e desinfetável, evitando o acúmulo de sujeira, reduzindo a condensação de umidade, desenvolvimento de bolores e evitando o desprendimento de partículas.

As lâmpadas dos laticínios eram incandescentes, sem nenhum tipo de proteção (Figura 9), o que está fora das normas já que, em laticínios, as lâmpadas devem ser protegidas de modo a não permitirem a queda e/ou dispersão de partes de vidro no leite e derivados, em caso de acidentes.

Na Tabela 2 estão apresentadas as principais fontes de água e redes de esgoto das queijarias, na qual se observa que 56,3% do fornecimento de água eram realizados por açudes e poços, 31,3% da rede de abastecimento urbano, 25% através de cisternas; apenas 13% das queijarias utilizam exclusivamente água da rede pública de abastecimento local; as demais empregam águas de cisterna, poços e açudes, que também são utilizadas nas atividades da residência dos produtores e recebiam algum tratamento caseiro, como a aplicação de cloro; mesmo assim, 68,75% dessas fábricas não possuem qualquer tipo de tratamento na água utilizada na fabricação dos queijos.

Tabela 2. Principais fontes de água e redes de esgoto dos laticínios artesanais na região do Agreste paraibano

TIPOLOGIA	%
ÁGUA	
Rede pública de abastecimento	31,3
Açudes / poço	56,3
Cisterna	25,0
RESÍDUOS	
Esgoto a céu-aberto	93,8
Esgoto subterrâneo	6,2
Esgoto com tratamento	0,0

Conforme Noronha et al. (2005) a queijaria deverá estar dotada com água corrente potável quente e fria; o proprietário deverá realizar controle periódico da qualidade da água; para tal, os circuitos e as torneiras deverão estar devidamente identificados para mais fácil detecção de problemas atribuíveis às canalizações. Os reservatórios utilizados para armazenamento de água eram caixas de fibrocimento e cisternas, que se encontraram em boas condições.

Neste estudo se observou que, em 93,8% a água residuária das queijarias era liberada a céu aberto, visto que a maioria das instalações está localizada em zona rural, não havendo sistemas de esgoto; já em instalações no perímetro urbano os resíduos são destinados ao esgoto subterrâneo da cidade, porém sem qualquer tratamento; o soro retirado dos queijos é em 87,5% dos casos, destinado à suinocultura e em 12,5%, jogado no esgoto.

Constatou-se, em todas as unidades processadoras, a presença de moscas, em maior ou menor grau; além da proximidade do local de processamento com criação de animais, principalmente aves, bovinos e suínos (Figuras 10 e 11). Os arredores dos locais de processamento indicaram, na sua maioria, terreiros limpos, embora não pavimentados. Em 87,5% das queijarias o destino do lixo é a queima; nas demais 12,5%, localizadas em perímetro urbano, o lixo é recolhido pela coleta pública.

Nassu et al. (2003) relataram, em pesquisa semelhante no Rio Grande do Norte que, de modo geral, nesse tipo de instalação o piso é de cimento; as paredes, de alvenaria; o teto não tem forro; telhado com telhas de cerâmica; algumas unidades possuem revestimento na forma de azulejo e tela em bom estado de conservação, revelando a preocupação com normas de higiene. Encontraram-se neste estudo, instalações semelhantes, embora se tenha registrado variações bruscas, como com paredes de barro (taipa ou pau-a-pique) como se pode observar nas Figuras 12 e 13; chão batido (Figura 14); forro de gesso; antigas salas de ração transformadas em área de produção de queijo; quanto aos procedimentos de limpeza e sanificação, em locais de processamento visivelmente mais limpos, a presença de água, sabão e detergente é uma constante, sendo que em alguns locais se utiliza água sanitária, porém com menor frequência.



Figura 10- Lâmpada incandescente sem nenhum tipo de proteção



Figura 11- Queijaria localizada em zona rural junto a criação de aves

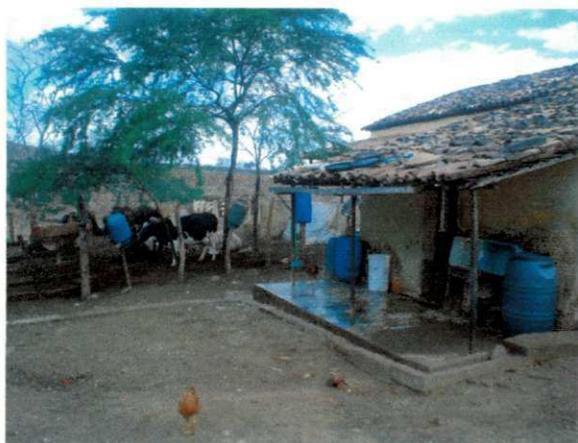


Figura 12 – Queijaria localizada junto ao curral, com presença de aves e esgoto a céu aberto



Figura 13 – Instalação com paredes de barro (taipa ou pau-a-pique) piso em chão batido

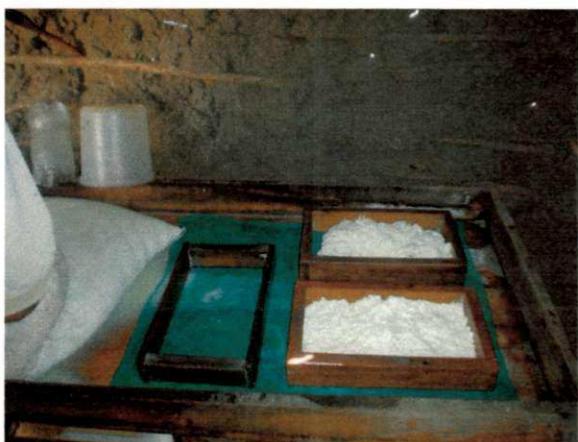


Figura 14 – Instalação com paredes de barro (taipa ou pau-a-pique)



Figura 15 – Piso em chão batido, reservatórios reciclados com soro

Em geral, as instalações para uso dos funcionários devem ser localizadas próximo ao estabelecimento, porém em 100% das unidades pesquisadas não se registraram vestiários nem qualquer outro tipo de instalação para funcionários, como banheiro ou pelo menos um lavabo; também não se registrou o uso de uniformes em nenhuma das queijarias e, segundo relatos dos próprios produtores, a utilização de uniforme não é um hábito das pessoas que fabricam queijo de forma artesanal.

Em 81,3% dos laticínios visitados a mão-de-obra é familiar, cujo nível de escolaridade varia de analfabeto a terceiro grau, concentrando-se em indivíduos com o ensino fundamental incompleto (43,8%); cerca de 12,5 % dos entrevistados estão na atividade há no mínimo cinco anos, sendo que 68,8% relataram produzir queijo de coalho há mais de 15 anos, praticamente nas mesmas condições, e afirmaram ser uma atividade de herança familiar, passada a cada geração.

Nenhum dos entrevistados relatou a participação em treinamentos e/ou cursos técnicos, embora exista o interesse em receber sobre este tipo de informação, por parte de 81,3% dos entrevistados, que estão à espera da possibilidade; dentre os entrevistados, 50% estão ligados a associações ou cooperativas, em seus municípios.

Registrou-se também a importância econômica dessa atividade para os produtores entrevistados, em que 62,5% possuem na produção do queijo de coalho, a única fonte de renda da família e, entre os que têm uma outra fonte de renda, 18,8% são aposentados com um salário mínimo, comprovando a importância da fabricação artesanal do queijo de coalho como a atividade que gera maior fonte de renda aos produtores entrevistados.

5. Conclusões

Nas condições de realização do estudo e pelos resultados obtidos, pode-se concluir que:

- ◆ As queijarias do agreste paraibano não recebem orientação técnica referentes às instalações e ao sistema produtivo de queijo de coalho e manteiga; produzem basicamente, queijo de coalho, de maneira bastante artesanal e não realizam qualquer tipo de controle de qualidade dos produtos utilizando, para o processo, basicamente a mão-de-obra familiar.
- ◆ As queijarias dispõem de energia elétrica e se localizam próximo à casa dos proprietários, compostas, basicamente, de uma única área. O fornecimento de água é realizado através de açudes, poços e redes de abastecimento urbano, sem nenhum tipo de esgotamento sanitário.
- ◆ Predominantemente, as queijeiras são concebidas em pequenas dimensões de largura, comprimento e altura, sem sistemas de acondicionamento térmico, paredes revestidas de cimento e cal, piso de concreto cimentado, cobertura de telha de barro, sem forro, em duas águas.

6. Referências Bibliográficas

- AZEVEDO, M.A.; NASCIMENTO, J.W.B. Estrutura de madeira para cobertura de aviários no estado da Paraíba. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.3. n.3, p. 358-390, 1999.
- BAÊTA, F.C.; SOUZA, C.F. *Ambiência em edificações rurais – conforto animal – Viçosa – MG: UFV, 1997, 246p.*
- BHERMER, M.A.L. *Tecnologia do leite. Nobel. São Paulo. 320p. 1987.*
- BRAILE, P.M.E. CAVALCANTE, J.E.W.A. Manual de tratamento de águas residuárias industriais. CETESB. São Paulo, p139-154. 1993.
- CATÃO R.M.C.; CEBALLOS, B.S.O.; KONIG, A.; FEIJÓ, B.S.G. Bactérias do gênero *Listeria* em águas residuárias do processamento do leite. Anais... In: IX Silubea – Simpósio Luso-brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Porto Seguro – BA (CD –ROM). 2000.
- HIGGS, G.; SENIOR, M.; WILLIAMS, H. Spatial and temporal variation of mortality and deprivation. Widening health inequalities. *Environment and Planning*. 30, p.1661-1682, 1998.
- JANK, M.S.; FARINA, E.M.M.Q.; GALAN, V.B. *O Agrobusiness do leite no Brasil. São Paulo: Milkbizz, 1999.*
- KONIG, A. Comportamento das águas residuárias brutas e tratadas provenientes de uma indústria de laticínios durante um dia de funcionamento. In: XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental. Anais... Porto Alegre – RS. 2000.
- LAGE-FILHO, F.A. *Caracterização, trabalhabilidade e impactos provocados por águas residuárias de indústrias de laticínios. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – São Paulo, 1986. Dissertação de Mestrado.*

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. Critérios de funcionamento e de controle da produção de queijarias, para seu relacionamento junto ao serviço de inspeção federal. Resolução nº 7, de 28 de novembro de 2000.

NÃÃS, I.A.; MIRAGLIOTTA, M.Y.; ALENCAR, M.C.B.; BARACHO, M.S. Novos conceitos de ambiente visando o bem estar das aves e do trabalhador. In Conferencia Apinco 2003 de CiÃncia e Tecnologia AvÃcola. Anais... Campinas, p. 179-187.

NASSU, R.T.; ARAÚJO, R.S.; GUEDES, C.G.; M. ROCHA, R.G.A. DiagnÃstico das condiÃões de processamento e caracterizaÃõ fÃsico-quÃmica de queijos regionais e manteiga no Rio Grande do Norte. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 11. Embrapa. ISSN 1679-6543. 2003.

NORONHA, J.F.; SANTOS, C.; MALTA, M.C.; AZEVEDO, H.P.C.; HENRIQUES, C. S.F.; MADALENO, J.P.H.L.; CABRAL, A.C.; ALMEIDA, J.L.C.; OLIVEIRA, M.J. D.A.; AMARAL, M.S.; RODRIGUES, R.M.C.; SAMPAIO, F.F.A.; BRANCO, J.F.; MELO, A.A.; GUERRA, J. Boas prÃticas, de fabrico em queijarias tradicionais. Ediliber, Ida. Escola Superior AgrÃria de Coimbra. 2005. Bencanta – Coimbra. ISBN:972-99205-1-6.

PEIRANO, M.M.F. Tratamento de afluentes em laticÃnios. Revista de Leite e Derivados, n.21. p.49-57. 1995.

PEREIRA, M.F. ConstruÃões Rurais. SÃo Paulo, Nobel, 1986. 330p.

TINÃCO, A.L.A.; COELHO, M.S.L.; PINTO, P.S.A.; BARCELLOS, R.M.C. AnÃlise das condiÃões fÃsico-quÃmicas do leite oferecido ao comÃrcio de ViÃosa – MG. Higiene Alimentar, v.16, n.98, p.101-106, 2002

TUBINO, D.F. Sistemas de produÃõ: A produtividade no chÃo da fÃbrica. Porto Alegre: Bookman, 1999. 180p.

VASCONCELOS, A.L.S. Qualidade e produtividade da mão-de-obra artesanal na produção do queijo coalho: Limoeiro do Norte – Ceará. Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis, 2001. 115f. (Dissertação de Mestrado)

VASAVADA, P.C. Pathologic bacteria in milk. A review. *Journal of Dairy Sci.* 71, pp.2809-2816. 1998.

CAPÍTULO III

NÍVEIS DE CONTAMINAÇÃO POR MICRORGANISMOS EM QUEIJARIAS NO AGRESTE PARAIBANO

Níveis de contaminação por microrganismos em laticínios artesanais no Agreste paraibano

RESUMO: A vulnerabilidade do alimento em relação à contaminação microbiana, torna-o extremamente suscetível a alterações nutricionais, sensoriais e microbiológicas, exigindo armazenagem e manipulação cuidadosas e adequadas. O queijo se caracteriza por se tratar de um alimento preparado com leite e materiais biológicos e outros ingredientes. A produção rural de queijo de coalho tem participação considerável na economia, colocando-se como extremamente expressiva na formação de renda dos produtores de leite, principalmente daqueles que não têm acesso às usinas de beneficiamento, porém não contam com tecnologias apropriadas, necessitando otimizar seu processo de fabricação para melhorar a qualidade do produto. Objetivou-se, neste trabalho, avaliar os níveis de contaminação microbiológica não apenas do ambiente de laticínicos artesanais no agreste paraibano, mas também de queijos tipo coalho produzidos pelos mesmos e do leite utilizado na sua fabricação. Realizou-se um levantamento das fábricas artesanais de laticínios na região do Agreste paraibano, selecionando-se quatro fábricas artesanais, na região visitada para das amostras a serem analisadas. As análises microbiológicas foram realizadas a partir das amostras de leite, queijo, superfície das mesas de fabricação e ar, cujo estudo foi realizado de acordo com um delineamento em blocos inteiramente casualizado; avaliaram-se os dados climáticos e sanitários por análise de variância e nas condições de realização do experimento e pelos resultados obtidos, concluiu-se que o nível de contaminação por bactérias mesófilas aeróbias, bolores e leveduras no leite, está dentro dos níveis permitidos pelo Ministério da Agricultura, embora os níveis de contaminação no queijo estejam acima do permitido; a contaminação por microrganismos nos queijos ocorre durante o processamento e armazenamento do produto.

PALAVRAS-CHAVE: Queijo, leite, microrganismos

Levels of microorganism contamination in artisan Small-scale dairy plants in Paraiba wasteland.

SUMMARY – The food vulnerability to microbe contamination makes it extremely open to nutritional, sensory and microbiological changes, requiring careful and adequate storage and manipulation. Cheese is characterized as a kind of food made of milk, biological materials and other ingredients. The rural production of Curdle Cheese has a meaningful participation in economy, and it is extremely important for the living of milk producers, especially of those ones who have no access to big plant services. But, they do not count on the right technologies; so, they need to improve the process, in order to increase the quality of their products. This work aimed to examine the levels of microbiological contamination of the environment in artisan small-scale dairy plants in the agreste region of Paraiba State, and also the kinds of curdle cheese and the milk used in its production. It was recorded the number of artisan small-scale dairy plants in the agreste region of Paraiba State; and four producers were chosen to be visited for the collecting of samples to be analyzed. The microbiological analyses were made from samples of milk, cheese, surface of production tables and the air. The study was done in blocks with climate and sanitary data studied via analysis of variations. From the conditions of experiment and according to its results, one realized that the level of contamination caused by aerobic mesofila bacteria, mold and milk yeast is in a level allowed by the Ministry of Agriculture, although the levels of contamination of cheese is beyond the permitted level; and also, one found out that the contamination by microorganisms happens during the processing and storage of the production.

KEY-WORDS: Cheese, milk, microorganisms

1. Introdução

Um elemento que diferencia o setor de produção de alimentos de outros, é o fato deste trabalhar com produtos que exigem tecnologias bastante específicas, uma vez que o alimento tem vida útil de curta duração, além de estar também sujeito aos imprevistos climáticos, da produção ao processamento, dependendo diretamente de controles de qualidade cada vez mais rigorosos. A vulnerabilidade do alimento a contaminação microbiana, torna-o extremamente suscetível a alterações nutricionais, sensoriais e microbiológicas, exigindo armazenagem e manipulação cuidadosas e adequadas. A pressão temporal da produção, uma característica específica do setor, é outro fator que torna o tempo de produção limitado e com pouca flexibilidade, devendo ser rigorosamente cumprido (Santana et al., 2004).

O desenvolvimento da indústria da energia elétrica e sua disseminação para uso doméstico em conjunto com a oferta de produtos eletrodomésticos, entre os quais os refrigeradores, permitiram o armazenamento de produtos perecíveis derivados do leite, o que viabilizou o aumento da variabilidade de produtos lácteos produzidos em escala industrial (Kimit, 2004). Os critérios utilizados para garantir a qualidade higiênica do leite são variados e adotados em praticamente todos os países que apresentam uma indústria láctea desenvolvida. Os parâmetros, voltados para a qualidade microbiológica do leite, são usados como critério de aceitação por parte da indústria e dentro da legislação oficial de cada país ou região; contudo, fora a regulamentação oficial, algumas indústrias utilizam tais critérios para bonificação do leite (Fonseca, 2001).

O queijo se caracteriza por ser um alimento preparado com leite e materiais biológicos (coalho e microrganismos) e outros ingredientes (Spreer, 1991). Aproximadamente 25% do leite produzido no Brasil são destinados à produção de queijos, principalmente dos tipos Mussarela e Minas Frescal, os quais são incluídos entre os queijos de maior aceitação por parte dos consumidores brasileiros. Em 2003, a produção interna de queijos foi de aproximadamente 460.000 toneladas, porém o seu consumo no País, de 2,54 kg/pessoa/ano, é relativamente baixo quando comparado com outros países, como Estados Unidos e Argentina (Anualpec, 2004).

A produção rural de queijo de coalho tem participação considerável na economia, colocando-se como extremamente expressiva na formação de renda dos produtores de leite,

principalmente daqueles que não têm acesso às usinas de beneficiamento, porém não contam com tecnologias apropriadas carecendo, portanto, otimizar seu processo de fabricação para melhorar a qualidade do produto, sem promover a sua descaracterização, pois o produto obtido tradicionalmente é possuidor de grande popularidade (Lima, 1996).

De modo geral, a fabricação de queijos prevê a realização de diversas etapas tecnológicas, sendo que muitas requerem a manipulação do produto sem que haja, posteriormente, tratamentos eficientes para reduzir a carga microbiana (Spreer, 1991). Problema é agravado em queijos de massa crua, não maturada, motivo pelo qual os queijos são considerados produtos de elevado risco de veiculação de microrganismos patogênicos, principalmente de bactérias causadoras de toxi-infecções alimentares. Adicionalmente, a utilização de leite não pasteurizado para a fabricação de queijos representa grande perigo à saúde pública, pois aumenta consideravelmente a probabilidade de ocorrência de doses infectantes de bactérias patogênicas no produto destinado ao consumo. No Brasil, segundo dados do Ministério da Saúde, foram registrados 593.212 casos de intoxicação alimentar entre 1984 e 1997, sem haver, porém, dados sobre os microrganismos ou as fontes envolvidas; no entanto, estatística está, provavelmente, subestimada, em virtude da falta de notificação dos surtos; adicionalmente, são poucas as informações disponíveis sobre o envolvimento de queijos na ocorrência de surtos de toxi-infecções alimentares (Fernandes et al., 2006).

Fernandes et al. (2006) sugerem um reforço às medidas de combate à produção e à distribuição de leite informal no País, em especial de leite destinado à fabricação clandestina de queijos. A produção artesanal de queijos, por outro lado, necessita ser regulamentada nos diferentes estados com a definição de padrões de qualidade para cada tipo de queijo artesanal, limitantes de tolerância para microrganismos e critérios homogêneos de higiene na produção, a serem exigidos dos manipuladores.

Propôs-se, trabalho, neste avaliar os níveis de contaminação microbiológica do ambiente de laticínios artesanais no agreste paraibano assim como de queijos tipo coalho produzidos pelos mesmos e do leite utilizado na sua fabricação.

2. Referencial Teórico

2.1. O leite

O leite é um dos alimentos mais completos, largamente utilizado na alimentação humana, sobretudo por crianças (Polegato & Rudge, 2003). Reconhecidamente o leite é um alimento de grande valor nutritivo, fornecendo ao homem macro e micronutrientes para o seu crescimento, desenvolvimento e manutenção da saúde (Tinoco et al., 2002a).

Segundo Tinoco et al. (2002b) as condições físico-químicas do leite envolvem diversos parâmetros que podem ser explorados em laboratório para a determinação de sua qualidade, relevando fenômenos deterioradores e processamento inadequado. As maiores preocupações quanto à qualidade físico-química do leite estão associadas ao estado de conservação e à eficiência do seu tratamento térmico e à integridade físico-química, principalmente relacionada à adição ou remoção de substâncias químicas próximas ou estranhas à sua composição.

Em 1837 Pasteur foi o primeiro cientista a compreender o papel dos microrganismos nos alimentos, demonstrando que o azedamento do leite era provocado pelos mesmos e, em 1860, empregou o calor para destruir microrganismos indesejáveis em alimentos. Este processo, muito utilizado atualmente, denomina-se pasteurização (Hoffmann, 1999). Em 1993, Charles Porcher definiu exatamente o objetivo da pasteurização, resumindo que “pasteurizar o leite é destruir sua microbiota banal e patogêna, por emprego apropriado de calor, procurando alterar, o menos possível, na estrutura física, seu equilíbrio químico e suas vitaminas” (Roque et al., 2003)

De acordo com a legislação vigente do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, leite pasteurizado é o leite fluido elaborado a partir do leite cru refrigerado na propriedade rural, que apresente as especificações de produção de coleta e de qualidade dessa matéria-prima, contidas em Regulamento Técnico próprio e que tenha sido transportado a granel até o estabelecimento processador. É classificado, quanto ao teor de gordura, em integral, padronizado em 3% m/m (massa por massa), semidesnatado ou desnatado e, quando destinado ao consumo humano direto na forma fluida submetido a tratamento térmico na faixa de temperatura de 72 a 75°C, durante 15 a 20 segundos (Lorenzetti et al, 2006).

Conforme Lange & Brito (2005) a obtenção de leite completamente livre de microrganismos não é possível; entretanto, é possível obter um leite com baixa carga de microrganismos, por meio de uma série de medidas de higiene que devem ser tomadas antes, durante e após a ordenha, visto que as bactérias presentes na glândula mamária e no canal do teto são eliminadas por meio do leite, que pode sofrer contaminações desde o momento da própria eliminação, estendendo-se pelo transporte, industrialização e comercialização.

Do ponto de vista de consumo, os microrganismos presentes no leite podem ser patogênicos ou saprófitos; os últimos, também chamados contaminantes ou deterioradores, não causam doenças mas promovem deterioração dos produtos, dando origem a características sensoriais indesejáveis, interferindo nos processos de fermentação e diminuindo a vida de prateleira. Antes de se analisar a microflora do leite cru é preciso entender que o leite dentro da glândula mamária sadia, livre de qualquer infecção, é isento de microrganismos (Lange & Brito 2005)

Na propriedade rural a contaminação microbiana do leite cru só ocorre a partir do úbere, do ambiente e dos utensílios e equipamentos de ordenha. Os principais microrganismos que contaminam o leite, são as bactérias; os vírus, bolores e leveduras, têm participação reduzida, embora sejam importantes em determinadas situações. A microflora do leite cru pode ser muito variada, podendo os microrganismos se agrupar de acordo com determinadas características (Lange & Brito, 2005).

Os microrganismos psicrotróficos crescem a uma temperatura de 7° C ou menos, independentemente de sua temperatura ótima de crescimento. A temperatura em que o leite é refrigerado favorece o crescimento desses organismos, muitos dos quais produzem enzimas que não são destruídas pelo tratamento térmico. Em geral, a presença de bactérias psicrotróficas no leite cru é associada à contaminação com material da cama, água não-tratada, solo e vegetação (Lange & Brito, 2005).

2.2. O queijo de coalho

A qualidade do leite é de fundamental importância para a produção. As técnicas de processamento garantem fácil conservação do produto. A mistura pode ser preparada por processos adequados e a seguir moldada, prensada e salgada e até mesmo adicionada de bactérias, fungos ou especiarias (Aquino, 1983), exigido que o leite destinado a

fabricação seja higienizado por meios físicos ou submetido a pasteurização. Temperaturas inadequadas somadas a condições incorretas de armazenamento contribuem, de forma efetiva, para o comprometimento da qualidade do produto final (Pereira et al., 1999).

Dentre os produtos de laticínios fabricados no Nordeste o queijo de coalho, o queijo de manteiga e a manteiga da terra, são os mais difundidos. No Brasil, a produção desses queijos é restrita à região nordestina, onde são encontrados principalmente nos Estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte (Aquino, 1983). A fabricação e a comercialização desses produtos são atividades muito importantes para a economia regional e desenvolvidas por uma parcela considerável de pequenos produtores estabelecidos sobretudo na zona rural, significando sua principal fonte de renda, já que esses produtos são largamente consumidos.

A indústria queijeira na Região Nordeste se divide, basicamente, em dois segmentos: no das médias empresas, fiscalizadas por órgãos oficiais, e no das pequenas unidades artesanais, localizadas principalmente no meio rural, sem qualquer fiscalização. A fabricação de queijo de coalho e queijo de manteiga também ocorre em algumas indústrias regulamentadas e inspecionadas pelo Ministério da Agricultura, porém predomina a manufatura de queijos padronizados tipo Minas, Prato e Mussarela. A quantificação da produção artesanal não consta em estatísticas oficiais porém, se sabe da existência de numerosas unidades de produção caseira e de fazendas produtoras (Nassu et al., 2003).

A produção rural de queijo de coalho tem participação considerável na economia, colocando-se como extremamente expressiva na formação de renda dos produtores de leite, de forma especial daqueles que não têm acesso às usinas de beneficiamento, embora não contem com tecnologias apropriadas, necessitando otimizar seu processo de fabricação para melhorar a qualidade do produto sem promover sua descaracterização, haja visto que o produto obtido tradicionalmente é possuidor de grande popularidade (Lima, 1996).

Nassu et al. (2003) afirmam que o processamento desses produtos não se encontra bem definido, o que leva à falta de padronização dos queijos de coalho e queijo de manteiga e manteiga comercializados. Poucos são os trabalhos relatando as características físico-químicas do queijo de coalho e queijo de manteiga.

2.3. Microrganismos indicadores

Como os alimentos *in natura* podem conter microrganismos, a preservação de alimentos requer o conhecimento de como controlar o crescimento e a atividade microbiana em vários produtos alimentícios. O tipo de alimento e o processamento e estocagem podem favorecer a contaminação por certos grupos de microrganismos em detrimento de outros; além disso, muitos gêneros alimentícios são excelentes meios de cultura para microrganismos os quais, se tiverem condições adequadas, se desenvolverão e causarão alterações nos alimentos, tanto *in natura* como industrializados (Melo Franco & Landgraf, 2001).

De acordo com a nova legislação brasileira, $1,0 \times 10^6$ UFC/mL é o número máximo de Contagem Bacteriana Total (CBT) até 2008, para as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste e até 2010, para as regiões Norte e Nordeste; desta forma, as contagens serão de no máximo $7,5 \times 10^5$ UFC/mL de CBT, sendo ainda considerado, a partir de 2011, o máximo de $1,0 \times 10^5$ UFC/mL no caso de tanques individuais e $3,0 \times 10^5$ UFC/mL para leite de conjunto, para todas as regiões (Picinin, 2003). Fica facultado, aos estabelecimentos de laticínios, se anteciparem aos prazos fixados na Instrução Normativa ao 51 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2002).

A reutilização das salmouras na indústria de queijos representa motivo de preocupação, pois acarreta aumento de impurezas nesta solução, podendo ocasionar modificações em sua composição físico-química (Casalis et al., 1969), de modo a propiciar maior sobrevivência e/ou multiplicação de microrganismos (Lachica, 1971). Mansour & Alais (1972), estudando salmouras empregadas na salga de queijos, observaram que durante o período de sua utilização ocorre queda gradativa dos valores de pH e da concentração de cloreto de sódio, bem como aumento no teor de proteínas solúveis. Amaral et al. (1991) verificaram, em salmouras empregadas na salga do queijo tipo Minas frescal, variações nas determinações de pH, cloreto de sódio e de proteínas solúveis, cujos valores se situaram entre 7,55 e 4,73, 15,0% e 9,1% e 0,0 e 3,756 mg/ml, desde o dia zero até o 21^o dia de utilização, respectivamente.

Bolores, também chamados mofos, e leveduras, são microrganismos ubíquos, pertencentes ao reino Fungi. Algumas culturas de bolores e leveduras são utilizadas na fabricação de lácteos, enquanto outras são contaminantes. Os fungos se tornam agentes deteriorantes quando o alimento oferece condições para a sua multiplicação: acidez, menor umidade, temperatura entre 25°C e 28°C e substrato rico em carboidratos.

Pode ocorrer o crescimento de fungos no teto e nas paredes dos laticínios e, a partir desses locais, contaminar o leite e os produtos lácteos. Várias espécies de leveduras deterioram leite condensado, leites fermentados e queijos frescos, como a *cottage*; algumas delas podem causar alterações de odor e sabor em iogurtes e queijos; outros bolores são psicrotróficos, provocando deterioração de produtos estocados sob refrigeração (Lange & Brito, 2005).

Os fungos estão amplamente distribuídos na natureza e são contaminantes comuns de alimentos, grãos e rações que, por apresentarem nutrientes como carboidratos, proteínas e lipídeos, constituem um substrato adequado para o desenvolvimento de microrganismos (Gourama & Bullerman, 1995). Determinados fungos contaminantes de produtos agrícolas produzem metabólitos secundários tóxicos denominados micotoxinas, que podem provocar intoxicações em seres humanos e animais (Bennet; Richard, 1994).

Os diferentes fungos produtores de micotoxinas são encontrados em todas as regiões do mundo e podem crescer em uma grande variedade de substratos e sob várias condições de umidade, pH e temperatura; assim, os alimentos estão sujeitos a invasão por fungos e contaminação com micotoxinas no campo, durante e após a colheita, no processamento, no transporte e na estocagem, quando não são empregadas técnicas adequadas de manuseio (Silva et al., 2007).

Outra micotoxina com propriedades tóxicas acentuadas, largamente distribuída na natureza e nos alimentos, é a ocratoxina A. As ocratoxinas foram descobertas na África do Sul, em 1965, por um grupo de cientistas que freqüentemente isolavam cepa de *Aspergillus ochraceus*, responsáveis por certos efeitos tóxicos em animais de laboratório subsequentemente, identificando, o metabólito (Scussel, 1998).

Apesar de, relativamente, existir poucas publicações mostrando o impacto de micotoxinas em alimentos no Brasil, é relevante citar que estudos sobre micotoxinas vêm crescendo de ano para ano. Encontros e simpósios são organizados, indústrias se preocupam em obedecer às normas com receio de perderem sua fatia no mercado, cientistas estão buscando novas formas de amenizar o problema, desenvolvendo novas tecnologias e cursos estão sendo criados (Silva et al., 2007).

2.4. Infecções e Toxi-infecções Alimentares

Em geral, os produtos de origem animal têm recebido muita atenção por parte dos consumidores. São freqüentes as implicações, como veículo de transmissão de doenças alimentares (Nascimento et al., 1996)

A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) estima que, anualmente, cerca de 1/3 da população mundial é acometida por doenças transmitidas por alimentos, mesmo em países desenvolvidos. Com relação aos produtos lácteos, existem relatos de associação entre o consumo de leite cru, ou de derivados produzidos com o leite não pasteurizado, com surtos de listeriose, em países da Europa. Surtos desta enfermidade ocorreram na Suíça, entre 1983 e 1987, devido ao consumo de queijo macio não pasteurizado, e na França, em 1995, onde foram atribuídos ao consumo do queijo *Brie* produzido com leite cru (Lundén et al., 2004).

Sabioni et al. (1994) e Silva & Castro (1995) relataram 11 e 14 casos, respectivamente, associados ao consumo de queijo, em Minas Gerais. Dias et al. (1995) observaram que de 21 surtos de toxi-infecções alimentares causadas por queijos em Minas Gerais, 85,7 % foram causados por *Staphylococcus aureus*.

As doenças de origem alimentar ocasionadas por microrganismos são o resultado da ingestão de um alimento contendo uma quantidade de toxina microbiana previamente acumulada no alimento (intoxicação), toxinas produzidas no trato digestório após ingestão do alimento contaminado (toxi-infecção) ou ingestão de um número de microrganismos patogênicos suficientes para provocar uma indisposição mais ou menos severa e de duração variável (infecção). Essas doenças, portanto, alimentares, ocorrem devido à presença de microrganismos que se proliferam em quantidades que se tornam prejudiciais à saúde do homem ou produzem toxinas (Siqueira et al., 2006)

O queijo é um dos produtos de origem animal mais envolvido com a veiculação de *Listeria* SP, entretanto no Brasil a ocorrência de casos humanos de listeriose não é bem estudada, carecendo de um sistema mais eficiente de notificação de casos (Santos et al., 2004). Ainda assim, a legislação brasileira estabelece, para queijos, a ausência de *Listeria monocytogenes*, bem como de *Salmonella*, em 25g do produto, além do limite máximo de $1,0 \times 10^3$ unidades formadoras de colônias (UFC)/g para *Staphylococcus* coagulase positivo (Anvisa, 2001).

Visto que a maior parte das doenças de origem alimentar resulta de manuseio inadequado dos alimentos, faz-se necessidade oportuno se conhecer noções gerais sobre o

processamento dos alimentos, envolvendo o controle de qualidade, conservação e noções sobre doenças transmitidas por alimentos, principalmente as infecções bacterianas (Panetta, 2001).

A qualidade microbiológica da água e do sal utilizados no preparo da salmoura assume papel significativo, pois a presença de microrganismos pode torná-la importante fonte de contaminação para os queijos. A este respeito, estudos realizados no sal de origem marinha revelaram a presença de microrganismos mesófilos, bolores, leveduras e bactérias do gênero *Clostridium* (Ribeiro et al. 1968; Santiago, 1976; Silva et al., 1976). Alguns trabalhos têm evidenciado, também, que durante o período de utilização das salmouras na salga de queijos ocorre aumento gradativo do número de microrganismos mesófilos, bolores e leveduras (Cantoni et al., 1967), e de bactérias do grupo coliforme (Centeleghe et al., 1972).

O grupo de bactérias termofílicas cresce no leite ou nos produtos lácteos mantidos em temperaturas elevadas (55 °C ou mais), como ocorre na pasteurização lenta e se pode multiplicar com muita rapidez, nessas condições. Elas podem se acumular em pasteurizadores de placa que permanecem em operação durante um período de tempo prolongado. São espécies introduzidas no leite quando a higiene da ordenha ou dos equipamentos da fazenda ou da indústria, é deficiente. As bactérias formadoras de esporos estão associadas à deterioração de leite cru e pasteurizado e de produtos lácteos esterilizados, concentrados e enlatados. Um desses gêneros, o *Clostridium* spp. tem sido implicado na rancificação e no estufamento tardio de numerosos queijos. A presença de bactérias formadoras de esporos normalmente é consequência da contaminação do leite com material de cama e silagem (Lange & Brito, 2005).

Vários estudos (Bastos, 2001; Nassu et al., 2000; Paiva, 1999; Santos, 1995) sobre a qualidade microbiológica de queijo de coalho relataram ocorrência de microrganismos patogênicos e contagens de microrganismos deterioradores em números que excedem, às vezes, os limites estabelecidos pela legislação (Brasil, 1996; Brasil, 2001). Dentre as bactérias patogênicas detectadas se destacam *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* ssp. e *Listeria monocytogenes*.

Desta maneira, a caracterização e identificação de fungos contaminantes de alimentos são essenciais para o controle da contaminação por esses microrganismos e a possível produção de micotoxinas. Dentre os principais fungos toxigênicos em alimentos se sobressaem os gêneros *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Alternaria* e *Myrothecium*,

capazes de produzir micotoxinas em grãos no campo, durante a colheita, transporte e armazenagem (Ayres, 1979; Li et al., 2000).

A ocorrência de algumas espécies de fungos em alimentos, tem servido de alerta para o risco de contaminação com micotoxinas, contribuindo para a perda de qualidade do produto e prejuízos à saúde dos seres humanos. Os fungos são capazes de produzir um amplo conjunto de substâncias biologicamente ativas; esses metabólitos biológicos, dos quais as micotoxinas representam a maior parte, possuem efeitos antipredatórios e pró-territoriais, garantindo a perpetuação do fungo (Silva et al., 2007).

As investigações sobre incidência de micotoxinas em alimentos e rações, são de suma importância para que esforços possam ser concentrados na prevenção, no controle da contaminação ou na destoxificação dos produtos susceptíveis a esse tipo de contaminação. Neste sentido e com vistas a garantir a confiabilidade dos resultados relativos à incidência de micotoxinas em alimentos, estudos visando aprimorar a metodologia para sua detecção e quantificação são, sem dúvida, urgentes e necessários (Silva et al., 2007).

Atualmente, cerca de 300 micotoxinas já foram isoladas; contudo, as toxinas mais conhecidas encontradas em alimentos e que, comprovadamente, têm propriedades tóxicas acentuadas e estão mais largamente distribuídas nos alimentos causando danos ao consumidor, são as toxinas do Ergot, aflatoxinas, esterigmatocistina, ocratoxina, zearalenona, tricotecenos, fumonisinas, patulina, toxinas produzidas no arroz, rubratoxinas, esporodesminas, ácido ciclopiazônico e micotoxinas tremorgênicas (Scussel et al., 1983).

As aflatoxinas são metabólitos secundários sintetizados por fungos, principalmente do gênero *Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasiticus*; tais toxinas são responsáveis por graves intoxicações e se têm mostrado carcinogênicas, mutagênicas e teratogênicas a diversas espécies animais, inclusive ao homem (Silva et al. 2007). A presença de aflatoxina no leite é de extrema relevância pelo fato de lactação e alimentação serem dois processos concomitantes; além disso, o leite é alimento básico para crianças e recém-nascidos que, por analogia com animais domésticos, devem ser mais susceptíveis que os adultos aos efeitos tóxicos das aflatoxinas (Parreiras, 1985).

Dados epidemiológicos têm demonstrado correlação considerável entre contaminação de aflatoxinas nas rações e incidência de carcinoma hepático em várias regiões do mundo (Bullerman, 1974; Butler e Neal, 1977; Shank, 1998; Wogan et al., 1971). As aflatoxinas provocam hepatotoxicoses agudas e são conhecidas por serem carcinogênicas em algumas espécies de animais, tais como ratos e cobaias; referidas compostos são severamente tóxicos aos seres humanos e, provavelmente, responsáveis por

necrose no fígado, seguida de uma exposição crônica, e pode estar envolvida na epidemiologia de câncer no fígado de humanos em algumas partes do mundo, talvez em sinergismo com o vírus da hepatite B (Moss, 1996).

A Patulina, outro metabólito carcinogênico, é produzida por diferentes espécies de *Penicillium*, *Aspergillus* e *Byssochlamys*; são capazes de produzir patulina, dentre elas o *Penicillium expansum*, que é comum na maçã deteriorada (Taniwaki et al., 1989). A patulina apresenta ação antibiótica contra diferentes bactérias e fungos mas, por outro lado demonstra alta toxicidade para plantas, tecidos e células de animais (Engel & Teuber, 1984).

O ácido ciclopiazônico é uma substância produzida por várias espécies de *Penicillium* e de *Aspergillus* (Trucksess et al., 1987). Estudos com espécies aflatoxigênicas e não aflatoxigênicas de *Aspergillus flavus* têm mostrado que existem cepas que podem produzir apenas aflatoxinas, apenas CPA, as duas toxinas ou nenhuma delas (Gallacher et al., 1978). Rao & Husain (1985) associaram a síndrome "kodua poisoning" em animais e seres humanos com a presença de ácido ciclopiazônico presente em sementes de "Kodo millet" (*Paspalum scobriculatum*) em certas regiões da Índia (teor de ácido ciclopiazônico não especificado). *Aspergillus flavus* e *Aspergillus tamarii*, ambos produtores de ácido ciclopiazônico, também foram isolados das sementes tóxicas. Esta toxina já foi detectada em vários alimentos, como queijos, carnes, amendoim e milho (Urano et al., 1992).

3. Materiais e Métodos

3.1. Delineamento do estudo

Inicialmente, realizou-se um levantamento das fábricas artesanais de laticínios, na região do Agreste paraibano, envolvendo municípios circunvizinhos que distribuem sua produção para a cidade de Campina Grande, PB; posteriormente, com base na tipologia da construção e do sistema de produção adotado, selecionaram-se os laticínios artesanais que compuseram o presente estudo.

Os municípios foram selecionados de acordo com sua produtividade leiteira, e vocação para a produção de laticínios, segundo dados do IBGE. Selecionaram-se quatro fábricas artesanais, dentro da região do Agreste paraibano, em diferentes municípios: Aroeiras, Barra de Santana, Gado Bravo e Fagundes. Foram feitas cinco visitas a cada ambiente estudado, em que a primeira tinha por finalidade uma entrevista para colheita de informações, através de um questionário elaborado para esta situação, e as demais (quatro) visitas para colheita das amostras a serem analisadas, dos dados ambientais do trabalho e registro fotográfico dos ambientes e dos procedimentos realizados.

O estudo foi conduzido de junho a dezembro de 2007, através de cinco visitas com intervalo de quinze dias; as fábricas artesanais selecionadas para a pesquisa não sofreram qualquer modificação nas instalações nem nos sistemas de produção originais; o leite utilizado na fabricação dos queijos, em todos os laticínios artesanais em estudo, é produzido na própria fazenda.

3.2. Colheita do material

Realizaram-se as análises microbiológicas a partir das seguintes amostras: leite utilizado na fabricação do queijo, visto que em todos os laticínios artesanais em estudo se utiliza leite da própria fazenda; queijo de coalho, suaves da superfície das mesas de fabricação e ar; após a coleta, o material foi levado em refrigeração para o Laboratório de Avaliação de Produtos de Origem Animal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB), no qual foram realizadas as análises quantitativas para mesófilos aeróbios, bolores e leveduras.

As amostras do leite foram coletadas diretamente, do recipiente onde todo o leite destinado à fabricação dos queijos é homogeneizado, antes da adição do coalho, e coletadas através da utilização de seringas (10 mL) estéreis, imediatamente identificadas e armazenadas em caixa térmica com gelo, para evitar o aquecimento e uma possível proliferação de microrganismos e levadas ao laboratório

Coletaram-se as amostras dos queijos retirando-se um pedaço de aproximadamente 50 gramas, do queijo, ainda fresco, dentro do ambiente no qual foi fabricado, registrando-se sua temperatura no momento da colheita, através de um termômetro infravermelho, armazenando-as em recipientes previamente esterilizados, e imediatamente identificados e acondicionados em caixa térmica com gelo, para evitar o aquecimento e uma provável proliferação de microrganismos; enfim, foram levadas ao laboratório para as análises microbiológicas.

As amostras de superfície foram coletadas segundo Harrigan (1998), utilizando-se *swab* estéril, previamente umedecido em solução diluente *Ringer* diluído 1:4 e friccionado em uma área delimitada de 10cm x 10cm através de um molde apropriado, previamente esterilizado. As amostras foram então transferidas para tubo de ensaio contendo solução diluente *Ringer* estéril (10 mL), e imediatamente identificadas e acondicionadas em caixa térmica com gelo, para evitar o aquecimento e uma possível proliferação de microrganismos e levadas ao laboratório para as análises microbiológicas.

As amostras de ar foram colhidas através da exposição de placas de Petri com meios de culturas apropriados, em duplicata, de acordo com Harrigan (1998). A exposição foi feita durante dez minutos; em seguida, as placas foram identificadas e acondicionadas em caixa térmica com gelo, para evitar o aquecimento e um possível crescimento das colônias; enfim, levadas ao laboratório para a incubação.

3.3 Análises Microbiológicas

Os procedimentos microbiológicos foram realizados de acordo com Harrigan (1998). Para a contagem de bactérias mesófilas, as amostras de leite e superfície foram diluídas serialmente (1:10) em solução diluente *Ringer* e, em seguida, 1mL de cada diluição foi transferido para placas de Petri estéreis, em duplicata. Através da técnica de *pour plate*, adicionou-se ágar padrão para contagem (PCA) previamente fundido (45°C) e as placas foram homogeneizadas; após solidificação do ágar foi adicionada uma camada

final do mesmo ágar e, após solidificação, as placas foram incubadas a 35°C, durante 48 horas. As amostras de queijo foram ajustadas (25g) e diluídas (1:10) com solução diluente de *Ringer*, procedendo-se conforme descrito para as amostras de leite e superfície.

Para a contagem de bolores e leveduras, 1 mL de cada diluição foi inoculado, em duplicata, na superfície de placas de Petri contendo ágar dextrose-batata (PDA) com pH ajustado para 3,5, através de solução de ácido láctico 10%. Os inóculos foram então semeados na superfície do ágar com auxílio de alça de Drigalski estéril; depois da absorção do inóculo pelo meio, as placas foram vertidas e incubadas a temperatura ambiente, por 5 dias.

Identificaram-se os principais gêneros de fungos presentes no leite, no queijo, na superfície e no ar. Para a identificação dos fungos foram preparadas lâminas com hifas das amostras das placas submetidas ao corante azul de amann, observando-se as hifas em microscópio, para que se obtivesse a identificação precisa das colônias de fungos existentes nas placas em estudo.

3.4. Índices ambientais

Os índices ambientais foram avaliados com base na temperatura ambiente (TA), umidade relativa do ar (UR) e concentração de gases. Para avaliação dos dados das variáveis ambientais, dentro das instalações, efetuaram-se medidas a cada visita, de temperatura e umidade relativa, através de um termômetro HOBO, exposto no ambiente, durante o período de fabricação dos queijos e se estendendo ao período em que os queijos fabricados permaneciam no ambiente, registrando os valores de temperatura e umidade a cada cinco minutos; também foram mensuradas as temperaturas das amostras de queijos, colhidas para análise laboratorial, através de um termômetro infravermelho.

Para a avaliação da qualidade do ar ao longo do lote de produção, procedeu-se à mensuração da concentração dos gases O₂ (oxigênio), NH₃ (amônia), LEL (gases explosivos) e CO (monóxido de carbono) no interior das instalações; para tanto, utilizou-se um monitor de gases portátil digital (PHD5 Biosystems®), configurado para leitura contínua dos gases no interior dos laticínios, no decorrer do experimento. As mensurações dos gases foram realizadas às 8 h e 17 h, diariamente, na hora da medição, o detector de gases estava posicionado primeiro a 1,0 m no nível da altura do piso das instalações (altura da mesa).

3.5. Análises estatísticas

O estudo foi realizado de acordo com um delineamento em blocos inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e medidas repetidas para concentração de microrganismos e variáveis climáticas. Os dados climáticos e sanitários foram avaliados por análise de variância (Silva, 1995).

4. Resultados e Discussão

Os resultados médios dos valores de temperatura ambiente (TA) para os laticínios no período da manhã, foram de 26,21 °C e, no período da tarde de 32,01 °C. Quanto à umidade relativa do ar (UR), os valores foram de 60,17 e 42,12%, para os períodos da manhã e tarde, respectivamente. Observa-se, no período da manhã, que os índices ambientais ficaram dentro da zona de conforto térmico, sem prejuízo das atividades dentro do laticínio, sendo que, à tarde, os valores da TA podem ser considerados elevados e a UR baixa, ou seja, o ambiente pode ser considerado estressante para as atividades desenvolvidas.

Os valores médios da temperatura do queijo foram de 26,56 °C para o período da manhã e de 28,6 °C, para o período da tarde, notando-se uma correlação da temperatura do queijo com a temperatura ambiente.

A concentração de amônia (NH₃) e o gás sulfídrico encontrado no interior dos laticínios, foram inferiores a 0,1 ppm, sendo que em alguns casos não houve detecção desses gases, o que pode ser devido à ventilação existente dentro das instalações e ao fato das concentrações se apresentarem dentro dos limites aceitáveis para os trabalhadores que, segundo Wathes (1998) deve ter um nível máximo de amônia e gás sulfídrico de 20 ppm nas instalações. Segundo Niosh (2007) deve-se levar em consideração o tempo de exposição, em que os limites seriam de 25 ppm, 35 ppm e 50 ppm, para os tempos de 15 h, 8 h e 5 min, respectivamente.

Em relação à presença do monóxido de carbono (CO), os laticínios apresentaram valor médio de 2,0 ppm e, segundo Jaenisch (2006) os limites ideais dos níveis de monóxido de carbono no interior das instalações devem ser abaixo de 70 ppm; portanto, os níveis de monóxido de carbono encontrados nesta pesquisa são aceitáveis para os laticínios.

Quanto à contagem bacteriana total (Tabela 1) e de bolores e leveduras (Tabela 2), não houve diferença significativa entre os ambientes estudados para as amostras de leite, queijo e superfície. Em referência à contaminação do ar, tanto para bactérias mesófilas aeróbias (Tabela 2) quanto para bolores e leveduras (Tabela 2), ocorreu diferença significativa entre os ambientes, observando-se maior carga microbiana no ar dos ambientes 2 e 4, devido, provavelmente ao sistema de produção desses ambientes em que, mesmo havendo semelhança no interior de cada um dos quatro laticínios artesanais

estudados, existe a influência dos fatores externos que, no caso dos ambientes 2 e 4, é caracterizada pela proximidade com instalações para animais (aves, suínos e bovinos).

Tabela 1. Resultados médios das contagens de UFC de bactérias mesófilas aeróbias nas amostras de leite, queijo de coalho, superfície e ar, em laticínios artesanais na região do Agreste paraibano

Laticínio	Leite (UFC/ mL)	Queijo (UFC/ g)	Superfície (UFC/cm ²)	Ar (UFC/cm ²)
1	2,48 a	4,55 a	1,66 a	0,35 b
2	2,81 a	4,77 a	2,54 a	0,55 ab
3	2,64 a	4,73 a	3,29 a	0,35 b
4	3,11 a	4,64 a	2,19 a	1,47 a
DMS	40,88	13,56	48,83	1,03
CV%	2,37	1,33	2,48	110,57

Valores das médias transformados em Log 10.

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

Tabela 2. Resultados médios das contagens de UFC de bolores e leveduras, nas amostras de leite, queijo de coalho, superfície e placas expostas ao ar, em laticínios artesanais na região do Agreste paraibano

Laticínio	Leite (UFC/ mL)	Queijo (UFC/ g)	Superfície (UFC/cm ²)	Ar (UFC/cm ²)
1	1,54 a	3,80 a	1,00 a	0,12 b
2	0,89 a	4,47 a	2,42 a	0,51 a
3	1,00 a	4,24 a	2,26 a	0,40 ab
4	2,48 a	3,38 a	1,57 a	0,69 a
DMS	84,04	27,42	64,08	0,31
CV%	2,6	2,29	2,44	52,11

Valores das médias transformados em Log 10

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

As condições que favorecem a contaminação microbiológica dos queijos, estão relacionadas com a prevalência de mastite no rebanho leiteiro, processos de fabricação improvisados, armazenamento inadequado e higiene deficiente durante a manipulação do produto (Pinto et al., 2001). De acordo com a legislação brasileira, é obrigatória a pasteurização do leite utilizado no processamento de todos os tipos de queijo (Ministério da Agricultura, 1980). A pasteurização tem a finalidade principal de destruir os microrganismos patogênicos, devendo-se ressaltar, também, a sua importância tecnológica,

em virtude de possibilitar a adição de fermentos lácteos posteriormente à redução de carga microbiana original presente no leite.

O leite destinado à elaboração de queijos, deve apresentar os requisitos mínimos de qualidade previstos na Instrução Normativa 51 (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2002). Esta norma estabelece, para o leite cru refrigerado, o valor máximo de contagem de bactérias mesófilas de 1×10^6 UFC/mL, sem especificar limites para gêneros ou espécies de bactérias. Dentro deste estudo se registraram contagens que variam de 0 UFC/mL até $2,8 \times 10^4$ UFC/mL de coliformes totais; e de 0 UFC/mL até $2,4 \times 10^3$ UFC/mL de bolores e leveduras entre os laticínios em estudo, como se pode observar nas Figuras 1 e 2, nas amostras dos leites, colhidas em laticínios artesanais na Região do Agreste paraibano, utilizados na fabricação de queijos de coalho.

Observando-se as Figuras 1 e 2, percebe-se que o número de bactérias mesófilas aeróbias nas amostras de leite analisadas, foi mais alto que o número de bolores e leveduras, nos quatro ambientes em estudo, mas todos os valores de contagem se encontram dentro dos níveis permitidos pelo Ministério da Agricultura.

Com relação aos tratamentos aplicados à massa obtida a partir da coagulação do leite, os queijos podem ser classificados em diversos tipos: massa crua, semi-cozida ou cozida, como o Minas frescal, o Prato e o Parmesão, respectivamente; massa filada, como a Mussarela; de coagulação ácida, como o *Cottage*; massa fundida, no caso do Requeijão e do Queijo pasteurizado e massa obtida com proteínas do soro, como é o caso da Ricota (Oliveira, 1996). Todos esses tipos são susceptíveis a contaminação microbiológica, porém os queijos de massa crua, ou não maturada, compreendem os de maior risco.

Florentino & Martins (1999) observaram contagens de $7,8 \times 10^5$ UFC/g de *S. aureus* e presença de salmonelas de 30% das 40 amostras do queijo produzido no Estado da Paraíba. Em João Pessoa, PB 74%, das 50 amostras apresentaram positividade para *S. aureus* (Cabral, 1983), enquanto em Campina Grande, PB foram encontrados níveis da ordem de 10^5 UFC/g (Leite Júnior, 2000).

Neste estudo se registraram contagens de 4×10^3 UFC/g até $2,3 \times 10^4$ UFC/g de bactérias mesófilas aeróbias e de 4×10^1 UFC/g até $2,4 \times 10^4$ UFC/g de bolores e leveduras, nas amostras dos queijos colhidas em laticínios artesanais na região do Agreste paraibano como se observa nas Figuras 1 e 2, percebendo-se que o número de bactérias mesófilas aeróbias nas amostras de queijos de coalho analisadas foi tão alto quanto o número de bolores e leveduras nos quatro ambientes em estudo, onde praticamente não houve diferença entre as médias e a maioria dos valores de contagens se encontra acima dos

níveis permitidos pelo Ministério da Agricultura, em todos os laticínios em estudo, o que torna impróprios para o consumo humano, os queijos fabricados nesses ambientes, visto que esses altos níveis de contaminação por bactérias mesófilas aeróbias e por bolores e leveduras, podem causar toxi-infecções alimentares.

A contaminação do queijo de coalho produzido em vários Estados do Nordeste (CE, PB, RN e PE), por *S. aureus* variou entre 10^3 e 10^6 UFC/g (Florentino & Martins, 1999; Mendes et al., 1999, Nassu et al. 2000; Paiva, 1999). Esses valores são preocupantes pois se situam acima dos limites estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento pelo da Saúde, cujo máximo permitido é 10^3 UFC/g (Brasil, 1996; Brasil, 2001).

Contagens de bactérias mesófilas aeróbias

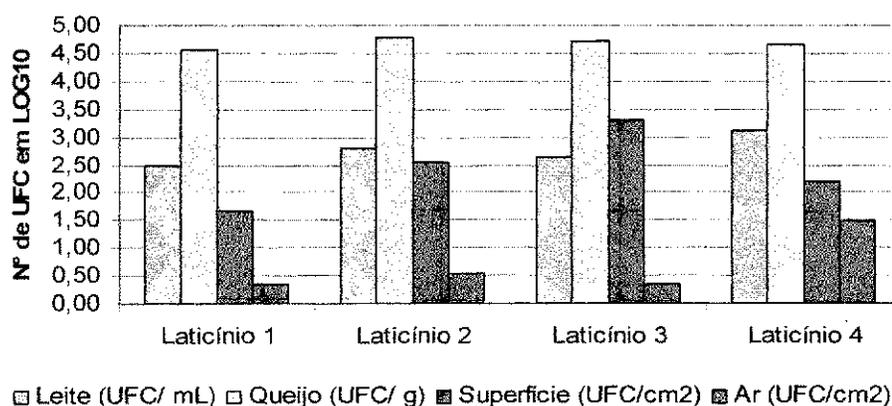


Figura 1. Quantidades médias de UFC de bactérias mesófilas aeróbias em cada laticínio artesanal nas amostras de queijos, leites, superfícies, e nas placas expostas ao ar

Contagens de bolores e leveduras

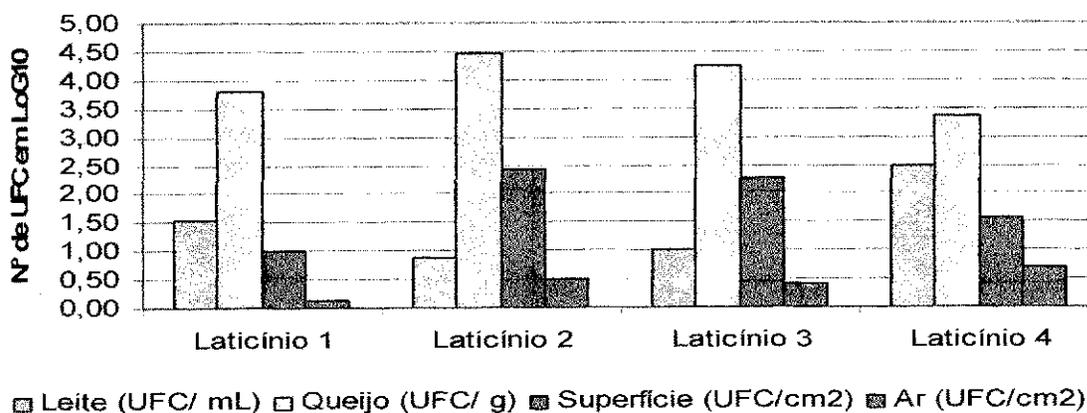


Figura 2. Quantidades médias de UFC de bolores e leveduras em cada laticínio artesanal nas amostras de queijos, leites, superfícies e nas placas expostas ao ar

Fernandes et al. (2006) relataram, em estudos realizados com queijos no Brasil, a preocupação com os níveis acima dos limites estabelecidos pela legislação, em queijos comercializados no País, uma vez que esses altos níveis representam sério risco à saúde da população. Neste estudo se registraram níveis de contaminação por microrganismos acima dos valores estabelecidos pela legislação, segundo o Ministério da Agricultura, que é da ordem de 10^3 UFC/g (Brasil, 2001), embora os valores registrados sejam inferiores aos encontrados por Florentino & Martins (1999) e Leite Júnior (2000).

Fernandes et al. (2006), também afirmam que os resultados indicam a necessidade de ações preventivas para diminuir a probabilidade de ocorrência de microrganismos nos queijos; ressaltando a importância da implantação efetiva em plantas de processamento de queijos, de programas como o de Boas Práticas de Fabricação (BPF), Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), os quais constituem métodos eficazes e internacionalmente recomendados para a prevenção de contaminação de alimentos.

Observou-se que os níveis de contaminação nas amostras de queijo são superiores aos níveis de contaminação nas amostras de leite (Figuras 1 e 2), o que deve, provavelmente, à contaminação no ambiente de produção dos queijos por falta, quiçá, de cuidados na higiene dos utensílios, da água, das pessoas que trabalham na fabricação e da conservação do queijo o que se pode atribuir, também, à deficiência na estrutura da instalação, como ausência de forro no telhado; janelas abertas, proporcionando contato direto com o meio externo; proximidade com instalações para animais e componentes da estrutura. Como o leite vem do curral e é imediatamente processado, não ficando exposto como ficam os queijos, a contaminação é menor.

Quanto à contaminação das superfícies nas quais os queijos são manipulados e/ou ficam armazenados nota-se, nas Figuras 1 e 2, que a contaminação é variável entre os tratamentos e os microrganismos e os níveis de contaminação estão intermediários entre os níveis das amostras de leite e os níveis das amostras de queijo.

Em análise dos dados se constatou que, durante as repetições, houve uma grande variação entre os níveis de contaminação de cada laticínio, uma vez que, os resultados podem ter sido mascarados pelos próprios produtores que, quando eram comunicados sobre o dia da visita para colheita do material para análise, usavam detergentes e desinfetantes nas superfícies em que se colhia amostra com *swabs*, o que diminuía bruscamente o número de microrganismos nas amostras colhidas, e ainda quando não

tinham conhecimento sobre a data exata da visita, eram surpreendidos em sua rotina de trabalho e as amostras apresentavam, então, níveis mais altos de contaminação.

A flora microbiana presente nos diversos tipos de queijo é variável, de acordo com uma série de fatores, sobretudo a qualidade microbiológica do leite utilizado como matéria-prima, a intensidade do tratamento térmico do leite, o tipo de cultivo lácteo empregado e as condições de higiene durante o processamento. O leite cru, por outro lado, possui flora normal predominantemente Gram-positiva, podendo também ser encontrados mofos, leveduras e bactérias Gram-negativas (Jay, 1994). Contagens elevadas de bolores e leveduras e bactérias do grupo coliformes também têm sido constatadas em queijos de coalho e manteiga (Florentino & Martins, 1999; Nassu et al. 2000), indicando que os mesmos foram produzidos sob condições de higiene insatisfatórias.

Esses microrganismos são considerados os principais responsáveis pela deterioração de queijos. Algumas espécies de bolores produzem determinados metabólitos tóxicos, designados por micotoxinas. As micotoxinas são metabólitos simples, de baixo peso molecular, sendo a maioria suficientemente termoestável, resistindo a determinados tratamentos térmicos ou processos de desidratação, que são suficientes para destruir o micélio vegetativo dos fungos que as produziam; outra característica das micotoxinas é a sua capacidade de circular na cadeia alimentar sem serem destruídas, significando que alimentos de origem animal (carne e leite) podem estar contaminados por micotoxinas se o animal tiver sido alimentado por rações previamente contaminadas (Maditt et al., 1987).

A presença de fungos no leite pode estar associada à ocorrência de casos de mastite infecciosa no rebanho ou relacionada ao nível de higiene da ordenha e do ambiente (Cousins & Bramley, 1981). A contaminação do leite por microrganismos indesejáveis, como os fungos, pode causar alterações físico-químicas no mesmo, limitando sua durabilidade e de seus derivados, além de determinar problemas econômicos e de saúde pública (Andrade, 2001).

O tratamento térmico do leite (pasteurização ou fervura) permite a redução da ocorrência de doenças causadas por microrganismos, veiculadas pelo leite e seus derivados; entretanto, torna-se importante atentar para o risco que constitui a presença de fungos no leite, principalmente considerando-se que, em diversas localidades, é comum o hábito do consumo de leite e produtos lácteos crus.

Observou-se, nas amostras de leite estudadas, uma quantidade pequena de bolores e leveduras. As contagens mais altas foram registradas nas amostras dos queijos, nas amostras de superfície e nas placas expostas ao ar dentro dos ambientes, o que sugere que a

contaminação do queijo se deu principalmente durante o processamento ou armazenamento, dentro da queijaria. Observa-se, nas Figuras 4, 5, 6 e 7, a contaminação em amostras de leite, queijo, superfície e ar, respectivamente, no mesmo laticínio. Pode-se observar, inclusive, menor contaminação na amostra de leite, sugerindo que tenha ocorrido contaminação na queijaria. Observando-se as Figuras 2, 3, 4 e 5, percebe-se a variação das quantidades de UFC nas contagens das placas a cada visita.

Quanto aos principais gêneros de fungos presentes no leite, no queijo, na superfície e no ar, notou-se, em todas as queijarias, predominância do gênero *Penicillium*, com desenvolvimento de colônias, em todas as placas analisadas (no leite, queijo, superfície e ar).

Especificamente sobre a qualidade do ar constatou-se, nas placas expostas em todas as queijarias pesquisadas, predominância de fungos das espécies *Penicillium aurantiogriseum*, *Penicillium chrysogenum*, *Penicillium commune* e *Penicillium atramentosum*. Neste estudo sobre a qualidade do ar, também se identificaram as seguintes espécies de fungos: *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Fusarium pollidoroseum*, *Fusarium proloferatum*, *Fusarium oxysporum* e *Fusarium chamydosporum* (Figura 3). Segundo Maditt et al. (1987), três gêneros de bolores assumem particular importância na produção de micotoxinas: *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*.

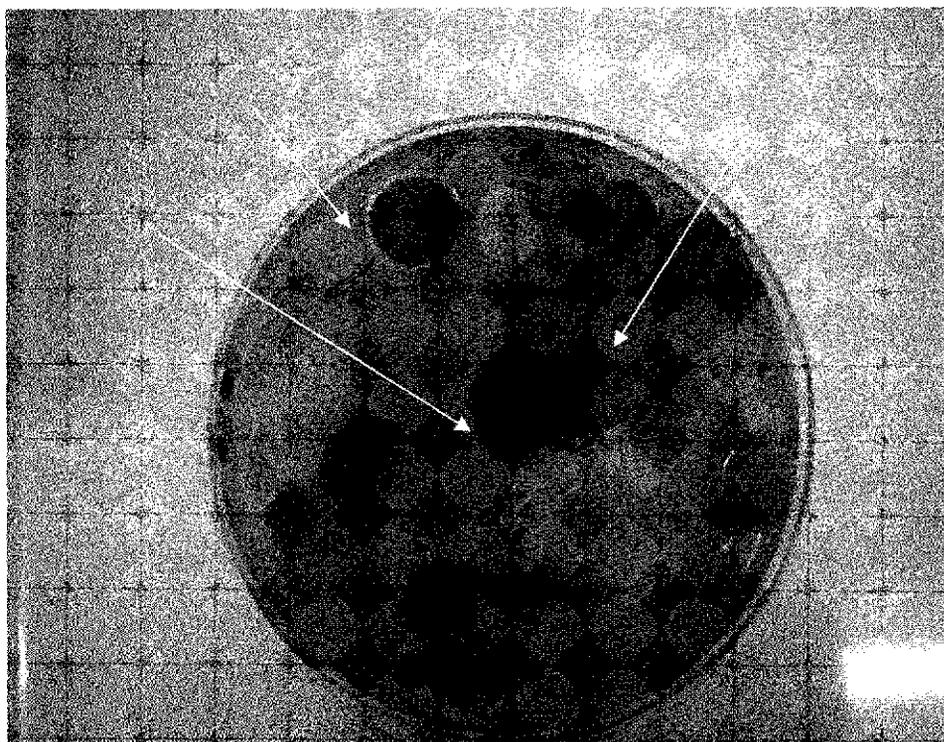


Figura 3. Placa de Petri exposta ao ar com UFC de *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium* e leveduras.

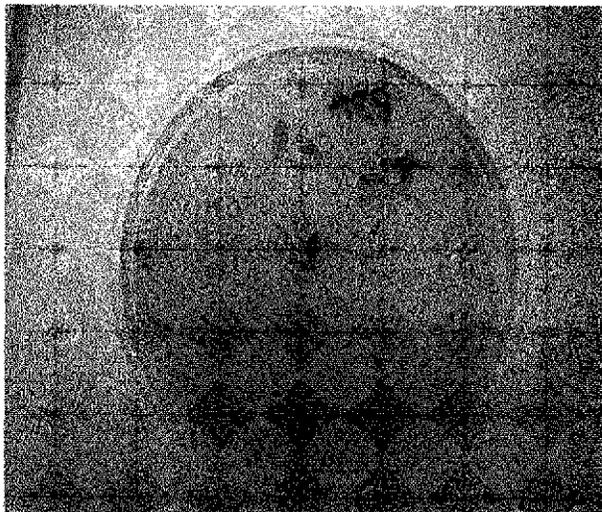


Figura 4. Nenhum desenvolvimento de bolores e leveduras em placa de Petri com PDA inoculado com amostra de leite

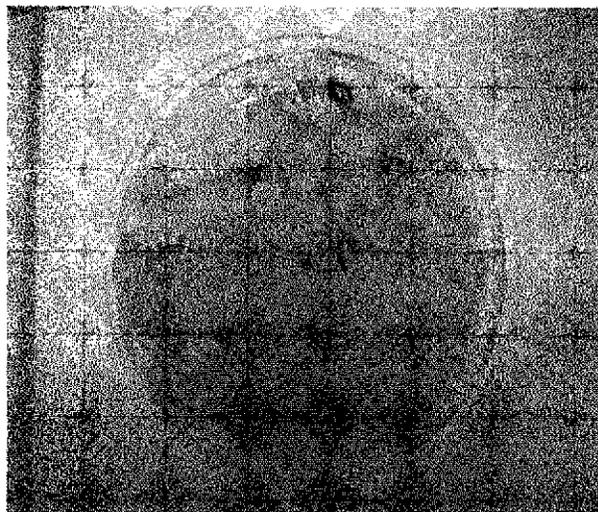


Figura 5. Desenvolvimento de bolores e leveduras em placa de Petri com PDA inoculado com amostra de queijo de coalho

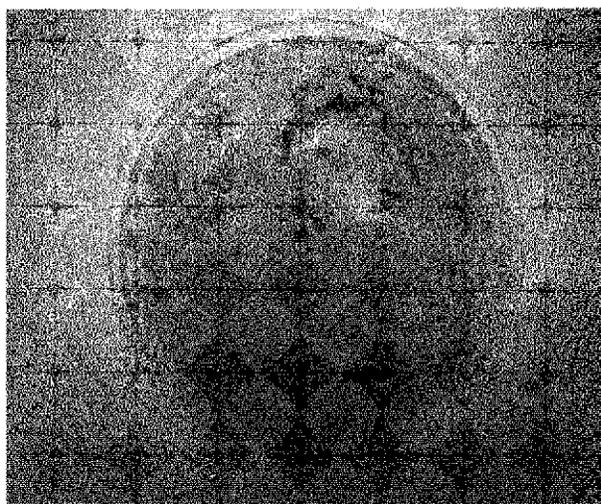


Figura 6. Desenvolvimento de bolores e leveduras em placa de Petri com PDA inoculado com amostra de superfície



Figura 7. Desenvolvimento de bolores e leveduras em placa de Petri com PDA exposto ao ar.

5. Conclusões

Nas condições de realização do experimento e pelos resultados obtidos, pode-se concluir que:

- ◆ O nível de contaminação por bactérias mesófilas aeróbias, bolores e leveduras no leite utilizado na fabricação dos queijos de coalho na região do Agreste paraibano, está dentro dos níveis permitidos pelo Ministério da Agricultura.
- ◆ Os queijos de coalho fabricados na região do Agreste paraibano estudados, são impróprios para o consumo humano devido ao alto nível de contaminação por bactérias mesófilas aeróbias, bolores e leveduras.
- ◆ A contaminação por microrganismos nos queijos de coalho na região do Agreste paraibano pode acontecer durante o processamento e armazenamento do produto.

6. Referências Bibliográficas

- AMARAL, L.A.; IARIA, S.T.; NADER FILHO, A. Variação das características físico-químicas e microbiológicas das salmouras empregadas na salga de queijos tipo Minas frescal durante o período de sua utilização. *Revista de Microbiologia*, n.22, p.136-40, 1991.
- ANDRADE, M.A. Mastite bovina sub-clínica: prevalência, etiologia e testes de sensibilidade a drogas antimicrobianas. *Revista Vet News*, n.49, p.10-16, 2001.
- ANUALPEC. Anuário da Pecuária Brasileira. São Paulo: FNP, 2004.
- ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC. n.12 de 2 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm. Acesso em: 06 dez 07.
- AQUINO, F.T.M. Produção de queijo de coalho na Paraíba: Acompanhamento das características físico-químicas do processamento. Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, 88p. 1983. João Pessoa. Dissertação de Mestrado.
- AYRES, J.C. Significance of food mycology – an overview. In: RHODES, M.E. *Food Mycology*. Massachusetts: G. K. Hall & Co., 1979. p.3-10.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº51 de 18 de setembro de 2002. Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, do leite tipo B, do leite tipo C, do leite pasteurizado e do leite cru refrigerado e o regulamento técnico da coleta do leite cru refrigerado e seu transporte a granel. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 de setembro de 2002. Seção 03.
- BASTOS, M. do S.R.; NASSU, R.T.; BORGES, M. de F.; SILVA, J.B. Inspeção em uma indústria produtora de queijo tipo coalho no estado do Ceará, visando à implantação

das boas práticas de fabricação. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, v. 57, p.130-136, 2001.

BENNET, G.A.; RICHARD, J.L. Liquid chromatographic method for analysis of the naphthalene dicarboxialdehyde derivative of fumonisins. *Journal of the Association of Official Analytical Chemistry International*, Arlington. v.77, n.2, p.501-506, 1994.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos. Portaria nº 146, de 07/03/1996. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 11/03/1996. p.3977-3978.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº12, de 02/01/2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2001. p.1-54.

BULLERMAN, L.B. Inhibition of aflatoxin production by cinnamon. *Journal of Food Science*, Chicago, v. 39, n. 6, p.1163-1165, 1974.

BUTLER, W.H.; NEAL, G.E. Modem of action an human health aspects of aflatoxin carcinogenesis. *Pure and Applied Chemistry*, Oxford, v.49, n.11, p.1747-1751, 1977.

CABRAL, T.M.A. Coliformes totais e fecais e *Staphylococcus aureus* enterotoxigênico em queijo de “coalho” comercializado no município de João Pessoa, PB. Universidade Federal de Paraíba, 1983. 88p. Dissertação de Mestrado.

CANTONI, C.; MOLNAR, M.R.; RENON, P.; CALCINARDI, C. Ricerche sulla microbiologie e la composizione chimica delle salamoie di coppe. *Arch. Vet. ital.*, 18 (1/2): 61-78, 1967.

CASALIS, J.; LUQUET, F.M.; ROSSIER, F. Sur le traitement des saumures de fromagerie par les rayons ultraviolets. *Le Lait*, (483 484): 134-45, 1969.

- CENTELEGHE, J.L.; MILLIERE, J.B.; WEBER, F. (1971) apud VIARD, M.; DEVEAU, J. Epuration chimique et sterilization microbiologique par traitement thermique des saumures utilisés dans l'industrie fromage. *Le Lait*, (511/512): 21-7, 1972.
- COUSINS, C.M. & BRAMLEY, A.J. The microbiology of raw milk. In: ROBINSON, R.K. (Ed.). *Dairy microbiology*, 1981. v.1, p.119-163.
- DIAS, S.R.; SILVA, S.O.; SOUZA, S.M.; VIEIRA, M.B. C.M. Surtos de toxinfecção alimentar provocados por queijos comercializados em Minas Gerais, no período de 1992 a 1994. In: Congresso Nacional de Laticínios, 8. Juiz de Fora. Anais... P.143 – 144. 1995.
- ENGEL, G.; TEUBER, M. Patulin and other small lactones. In: BETINA, V. *Mycotoxins: production, isolation, separation and purification*. Amsterdam: Elsevier Science, 1984. cap. 13, p. 291-314.
- FERNANDES, A.M.; ANDREATTA, E.; OLIVEIRA, C.A.F. Ocorrência de bactérias patogênicas em queijos no Brasil: Questão de saúde pública. *Revista Higiene Alimentar*, v. 20, p.144. 2006.
- FLORENTINO, E.S.; MARTINS, R.S. Características microbiológicas do "queijo de coalho" produzido no estado da Paraíba. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v.13, n. 59, p. 43-48, 1999.
- FONSECA, L.F.L. Pagamento por qualidade: situação atual e perspectivas para o setor lácteo brasileiro – parte 01. 2001. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/mn/utills/print.asp?id_artigo=1209> Acesso em: 05/mar/07.
- GALLAGHER, R.T.; RICHARD, J.L.; STAHR, H.M.; COLE, R.J. Cyclopiazonic acid production by aflatoxigenic and non-aflatoxigenic strains of *Aspergillus flavus*. *Mycopathologia*, Dordrecht, v. 66, n. 1/2, p. 31-36, 1978.

- GOURAMA, H.; BULLERMAN, L.B. Detection of molds in food and feeds: potential rapid and selective methods. *Journal of Food Protection*, Des Moines, v.58, n.12, p.1389-1394, 1995.
- HARRIGAN, W.F. Laboratory Methods in food microbiology. 3^a ed. 532p. Academic Press: San Diego, 1998.
- HOFFMANN, F. L.; CRUZ, C. H. G.; VINTURIM, T. M.; FAZIO, M. L. S. Microbiologia do leite pasteurizado tipo C comercializado na região de São José do Rio Preto – SP. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.13, n.65, p.51-54, 1999.
- JAENISCH, F.R.F. Biossegurança e cuidados sanitários para frangos. SNA. Disponível em: <<http://www.sna.agr.br/>> 15 Jul 2006. Acesso em: 25/set/2007
- JAY, J.M. Microbiologia Moderna de los alimentos. 3^a ed. Zaragoza.: Acribia, 1994. 804p.
- KIMIT, W. Maximização do resultado na indústria de laticínios através da otimização do mix de produção com utilização das UEPs (unidades de esforço de produção) como fator de limitação da margem de contribuição. Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis, 2004. 149f. Dissertação de Mestrado.
- LACHICA, R.V.F. Metachromatic agar diffusion methods for detecting staphylococcal nuclease activity. *Appl. Microbiol.*, 21: 585-7, 1971.
- LANGE, C.C.; BRITO, J.R.F. Microrganismos que deterioram a qualidade do leite. Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora - MG Revista Balde Branco – Edição Especial, agosto/2005.
- LEITE JÚNIOR, A.F.S.; FLORENTINO, E.R; OLIVEIRA, E.B.; SÁ, S.N.; TORRANO, A. D. M. Qualidade microbiológica do queijo de coalho comercializado à temperatura ambiente ou sob refrigeração, em Campina Grande, PB. *Higiene Alimentar*, v.14, p.53-59, 2000.

- LI, S.; MARQUARDT, R.R.; ABRAMSON, D. Immunochemical detection of molds: a review. *Journal of Food Protection*, Des Moines, v.63, n.2, p.281-291, 2000.
- LIMA, M.H.P. Elaboração de queijo de coalho a partir de leite pasteurizado e inoculado com *S. thermophilus* e *L. bulgaricus*. 1996. 97f. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos).
- LORENZETTI, D.K.; BAGGIO, E.C.R.; FONTOURA, P.S.G.; FREITAS, R.J.S. Avaliação físico-química de leite tipo C comercializado em Curitiba e região metropolitana. *Higiene Alimentar*, v.20, n.138, p.62-65, 2006.
- LUNDÉN, J.; TOLVANEN, R.; KORKEALA, H. Human listeriosis outbreaks linked to dairy products in Europe. *Journal of Dairy Science*, v.87 (Electronic supplement): p.E6-E11, 2004.
- MANSOUR, A. & ALAIS, C. Etude du salage et de l'affinage du fromage en saumure. *Le Lait*, (519/ 520): 624-53, 1972.
- MELO FRANCO, B.D.G.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos*, 1ª ed. São Paulo, Atheneu, 2001. 182p.
- MENDES, E.S.; LIMA, E.C.; NUMERIANO, A.K.M.; COELHO, M.I.S. *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp.* e coliformes em queijos de "coalho" comercializadas em Recife. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 13, n. 66/67, p. 122-126, 1999.
- MABITT, L.A.; DAVIS, F.L.; LAW, B.A; MARSHALL, V.M. *Microbiology of Milk and Milk Products*. In: *Essays in Agricultural and Food Microbiology*, Norris, J.,R. & Pettipher, G., L. (eds), New York: 135-166. 1987.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Brasília: MA, 1980. 166p.

- PARREIRAS, J.F.M. Ocorrência de aflatoxinas M1 e B1 em leite e forragens na micro-região de Viçosa, MG. Viçosa: UFV, 1985.
- PEREIRA, M.L.; GASTELOIS, M.C.A.; BASTOS, E.M.A. F.; CAIAFFA, W.T.; FALEIRO, E. S. C. Enumeração de coliformes fecais e presença de *Salmonella* sp. em queijo Minas. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.51, p.5, 1999.
- PICININ, L.C.A. qualidade do leite e da água de algumas propriedades leiteiras em Minas Gerais. Universidade de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003. 89f. Dissertação de Mestrado.
- PINTO, P.S.A.; GERMANO, M.I.S.; GERMANO, P.M.L. Qualidade do queijo. In: GERMANO, P. M. L.; GERMANO M. I. S.H. Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos. São Paulo: Varela, 2001. p.103-114.
- POLEGATO, E.P.S.; RUDGE, A.C. Estudo das características físico-químicas e microbiológicas dos leites produzidos por mini-usinas da região de Marília, SP / Brasil. Higiene Alimentar, v. 17, n.110, p. 56-63, 2003.
- RAO, B.L.; HUSAIN, A. Presence of cyclopiazonic acid in kodo millet (*Paspalum scrobiculatum*) causing "Kodua poisoning" in man and its production by associated fungi. Mycopathologia, Dordrecht, v. 89, p. 177-180, 1985.
- RIBEIRO, A.M.R.; STOCKER, M.Z.; TROPA, E. Flore bacterienne du sel Portugais son importance pour les industries de conserves alimentaires. Ann. Inst. Pasteur- Lille, 19: 191-204, 1968.
- ROQUE, R.A.; SCHUMACHER, S.S.P.; PAVIA, P.C. Quantificação de microrganismos psicrotóxicos em leites pasteurizados tipos B e C, comercializados na cidade de São Paulo, SP. Higiene Alimentar, v.17, n.112. p.59-68, 2003.
- SABIONI, J.G.; NASCIMENTO, D.; PEREIRA, J.L. intoxicação estafilocócica causada por queijo Minas em Ouro Preto – MG. Higiene Alimentar, v.8, p. 22-23, 1994.

- SANTANA, B.S.; RODRIGUES, L.B.; BONOMO, R.C.F.; VELOSO, C.M. Avaliação do conforto ambiental evidenciando aspectos ergonômicos no processo de fabricação de queijos em indústrias de laticínios CESET. vol.1. n.1 Dez/2004. ISSN 1806 – 7889.
- SANTIAGO, O. (1976) apud OLIVEIRA, L.A.T. Análise microbiológica do sal empregado na elaboração do charque. Niteroi, 1977. Universidade Federal Fluminense. Dissertação de Mestrado.
- SANTOS, F.A.; NOGUEIRA, N.A.P.; CUNHA, G.M.A., Aspectos microbiológicos do queijo tipo coalho comercializado em Fortaleza - Ceará. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, Curitiba, v. 13, n. 1, p. 31-361, 1995.
- SANTOS, L.A.G; TEODORO, V.A.M.; MONTEIRO, L.L.; GUIMARÃES, K.R.; PINTO, P.S.A.; BEVILACQUA, P.D. Listeriose transmissível por produtos de origem animal. Higiene Alimentar, v.18, p. 35-42, 2004.
- SCUSSEL, V.M.; RODRIGUEZ-AMAIA, D.B.; SILVA, W.J. da. Incidência de aflatoxinas em milho (*Zea mays* L.) e em seus produtos derivados, comercializados na região de Campinas, estado de São Paulo, Brasil. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 6, n. 1, p. 75-85, 1983.
- SCUSSEL, V.M. Micotoxinas em alimentos. Florianópolis: Insular, 1998.
- SHANK, R.C. et al. Dietary aflatoxins and human liver cancer: I. toxigenic moulds in foods and foods tuffs of tropical Southeast Asia. Food and Cosmetics Toxicology, Elmsford, v. 10, p. 51-60, 1998.
- SILVA, R.A.; CHALFOUN, S. M.; SILVA, M.A.M.; PEREIRA, M.C. Inquérito sobre o consumo de alimentos possíveis de contaminação por micotoxinas na ingesta alimentar de escolares da cidade de Lavras, MG Ciênc. agrotec. vol.31, n.2, Lavras – MG. 2007.
- SILVA, N.M.P.; ERNANDEZ, D.; PEREIRA, L.A.; ALVES, F.C. Estudo microbiológico do sal (cloreto de sódio) de origem marinha. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 74: 9-22, 1976.

- SILVA, F.S.A. The ASSISTAT software: statistical assistance. In: Internacional Conference on Computers in Agriculture, 6, Cancun, 1996. Anais... Cancun: American Society of Agriculturas Enguneers, 1996. p294-298.
- SILVA, M.C.C.; CASTRO, D. G. Ocorrência de surto de toxinfecção alimentar causada por queijo tipo "Minas". In: Congresso Nacional de Laticínios, 8. Anais... p.145-147, 1995.
- SIQUEIRA, L.M.; DELÚ, M.A.F.; SBAMPATO, C.G.; MENDONÇA, A.T. Ocorrência de gastroenterites relacionadas à infestação e manipulação inadequada de alimentos. *Higiene Alimentar*, v.20, p.34-36. 2006.
- SPREER, E. *Lactologia industrial*. 2ª. ed. Zaragoza: Acribia, 1991.617p.
- TANIWAKI, M.H.; BLEINROTH, E.W.; MARTIN, Z.J. Bolores produtores de patulina em maçã e suco industrializado. *Coletânea do Instituto de Tecnologia dos Alimentos, Campinas*, v. 9, n. 1, p. 42-49, jan./jun. 1989.
- TINÔCO, A.L.A.; COELHO, M.S.L.; NOVATO, M.R.R.; BEZ, F.; BARCELLOS, R.M.C. Estudo microbiológico comparativo de leites pasteurizados em estabelecimentos com inspeção federal e em fazendas. *Higiene Alimentar*, v.16, n.96, p.88-93, 2002a.
- TINÔCO, A.L.A.; COELHO, M.S.L.; PINTO, P.S.A.; BARCELLOS, R.M.C. Análise das condições físico-químicas do leite oferecido ao comércio de Viçosa, MG. *Higiene Alimentar*, v.16, n.98, p.101-106, 2002b.
- TRUCKSESS, M.W.; MISLIVEC, P.B.; YOUNG, K.; BRUCE, V.R.; PAGE, S.W. Cyclopiazonic acid production by cultures of *Aspergillus* and *Penicillium* species isolated from dried beans, corn meal, macaroni and pecans. *Journal of the Association Official Analytical Chemistry, Gainthersburg*, v. 70, n. 1, p. 123-126, 1987.

URANO, T.; TRUCKSESS, M.W.; BEAVER, R.W.; WILSON, D.M.; DORNER, J.W.;
DOWELL, F.E. Co-occurrence of cyclopiazonic acid and aflatoxins in corn and
peanuts. *Journal of the Association Official Analytical Chemistry*, Gainthersburg, v.
75, n. 5, p. 838-841, 1992.

WATHES, C.M. Aerial emissions from poultry production. *World poult. Sci. J.*, 54, p.
241-251. 1998.

WOGAN, G.N.; EDWARDS, G.S.; NEWBERNE, P.M. Structure-activity
relationships in toxicity and carcinogenicity of aflatoxins and analogs. *Cancer Research*,
Baltimore, v. 31, p. 1936-1942, 1971.

Apêndice



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENG. AGRÍCOLA
ÁREA DE CONCENT. EM CONST. RURAIS E AMBIÊNCIA
PROJETO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

DIAGNÓSTICO DE PRODUÇÃO DE LATICÍNIOS – QUESTIONÁRIO N° _____

1. DADOS DO ENTREVISTADO:

Nome: _____

Endereço: _____ Tel.: _____

Município: _____ CEP: _____

Idade: _____ Estado civil: _____ Número de filhos: _____

Escolaridade:

() Não alfabetizado Obs.: _____

Ensino Fundamental () Incompleto () Completo

Ensino Médio () Incompleto () Completo

() Curso técnico Obs.: _____

Superior () Incompleto () Completo

Pós-graduação () Mestrado () Doutorado () Pós-Doutorado

Faz parte de alguma associação ou Cooperativa? Sim () Não ()

Qual? (Citar endereço e Telefone) _____

Forma de exploração da propriedade:

() Arrendamento () Própria () Meação () Comodato

2. DADOS DAS INSTALAÇÕES E TIPOLOGIA DA CONSTRUÇÃO

Área da instalação: _____

Quais as unidades de processamento na fábrica?

- Recepção do leite Padronização e pasteurização
 Produção de leite em pó Esterelização UAT
 Produção de leite em saquinho Produção de queijo
 Produção de manteiga Depósito seco
 Câmara frigorífica Outro: _____

2.1. PAREDES:

Altura de pé direito: _____

Revestimento interno das paredes na área de processamento do leite:

- Tijolo aparente sem verniz Tijolo aparente com verniz Apenas reboco
 Apenas cal Tinta lavável Tinta óleo
 Azulejos Outro: _____

2.2. SISTEMA DE VENTILAÇÃO:

- Janelas Ventiladores Ar-condicionado
 Exaustor Outro: _____

2.3. JANELAS:

Quantidade: _____ Altura: _____ Posicionamento: _____

Dimensões: _____

Material: _____

Telas: Sim Não Obs.: _____

2.4. PORTAS:

Quantidade: _____ Posicionamento: _____

Dimensões: _____

Material: _____

2.5. PISO:

Qual o tipo de piso na área de processamento do leite? _____

Condições de depreciação do piso _____

2.6. TELHADO:

Tipo de telha: _____ Quantidade de águas: _____

Fôrro: () Sim () Não Tipo: _____

2.7. ÁGUA

Qual a origem a água utilizada na fábrica? _____

Depósito para armazenamento de água: () Sim () Não

Tipo e capacidade: _____

Localização: () Interno () Externo () Elevado () No solo

Qual o destino da água residuária? _____

Qual o destino de outros resíduos? _____

3. RECIPIENTES E UTENSÍLIOS PARA USO DIRETO NA PRODUÇÃO

RECIPIENTES:

Baldes: () Sim () Não Quantidade: _____ Volume: _____

() Plástico () Alumínio () Inox () Outro: _____

Bacias: () Sim () Não Quantidade: _____ Volume: _____

() Plástico () Alumínio () Inox () Outro: _____

Fôrmas: () Sim () Não Quantidade: _____ Volume: _____

() Plástico () Alumínio () Inox () Outro: _____

Peneira: () Sim () Não Quantidade: _____ Dimensão: _____

() Plástico () Alumínio () Inox () Outro: _____

Tela: () Sim () Não Quantidade: _____ Dimensão: _____

() Plástico () Alumínio () Inox () Outro: _____

Pia com água corrente: () Sim () Não Obs.: _____

Material do local de prensa: () Madeira () Plástico () Cerâmica/azulejo

() Cimento liso () Granito () Alumínio () Inox

() Outro _____

Armazenamento: () Sim () Não () resfriado () Não resfriado

Detalhes do armazenamento: _____

Embalagens para vendas: () Padronizadas () Não padronizadas
() Plástico () Vidro () Papel () Outro: _____

4. UTENSÍLIOS PARA USO INDIRETO

Lixeiros: () Sim () Não Quantidade: _____ Tamanho: _____

Condições: _____ Destino do lixo: _____

Armários para produtos de limpeza: () Sim () Não Obs.: _____

Armários para aditivos (sal, coalho, etc): () Sim () Não Obs.: _____

Caixa de primeiros socorros: () Sim () Não Obs.: _____

Como é feita a higienização do ambiente? _____

Quando é feita a higienização do ambiente? _____

5. HIGIENE PESSOAL DOS FUNCIONÁRIOS

Disponibilidade de água para higiene pessoal: () Sim () Não Obs.: _____

Lavabos: () Sim () Não Quantidade: _____ Obs.: _____

Utiliza detergente/desinfetante nas mãos?: () Sim () Não Qual: _____

Banheiro: () Sim () Não Quantidade: _____ Obs.: _____

Vestiário: () Sim () Não Quantidade: _____ Obs.: _____

Uniforme de trabalho: () Sim () Não Tipo: _____

Acessórios: () Avental Botas () Toca () Luvas ()

6. DADOS DE PRODUÇÃO DE LATICÍNIOS:

Que tipo de mão-de-obra é utilizada?

() Familiar () Assalariada () Parceiros

Qual a quantidade de funcionários? _____

Há quanto tempo fabrica laticínios?

() Menos de 5 anos () De 5 a 9 anos
() De 10 a 14 anos () Mais de 15 anos

Qual a origem do leite utilizado na produção? E qual o percentual de cada?

Do próprio rebanho _____ litros De rebanho de terceiros _____ litros

Possui assistência técnica? Sim Não

Quais? _____

Quais as análises físico-químicas feitas no leite?

Teste do alizarol Acidez titulável Densidade
 Índice crioscópico Teor de gordura Proteína total
 Contagem de células somáticas Determinação do pH Outro : _____

Quais os produtos fabricados e suas respectivas quantidades?

Achocolatado _____ Leite (saquinho) _____ Queijo coalho _____
Coalhada _____ Leite (*tetrapack*) _____ Queijo manteiga _____
Creme _____ Manteiga _____ Queijo prato _____
 Creme de leite _____ Mussarela _____ Requeijão _____
 Doce de leite _____ Nata _____ Ricota _____
 Iogurte _____ Outros: _____

Possui outra fonte de renda? Sim Não

Qual? _____

Qual o percentual da renda bruta que a fabricação de laticínios representa? _____%