



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**

**PÉRFIL SÓCIO-ECONÔMICO E SANITÁRIO  
DOS PRODUTORES DE QUEIJO DO  
MUNICÍPIO DE SANHARÓ, PE**

**MANOEL DA SILVA ALVES**

**Campina Grande  
Paraíba**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS  
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA



## DISSERTAÇÃO

**PERFIL SÓCIO-ECONÔMICO E SANITÁRIO DOS PRODUTORES  
DE QUEIJO DO MUNICÍPIO DE SANHARÓ, PE**

**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: PROCESSAMENTO E  
ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS AGRÍCOLA**

**MANOEL DA SILVA ALVES**

Campina Grande – PB  
SETEMBRO - 2011



**PERFIL SÓCIO-ECONÔMICO E SANITÁRIO DOS PRODUTORES  
DE QUEIJO DO MUNICÍPIO DE SANHARÓ, PE**

**MANOEL DA SILVA ALVES**

**Dissertação apresentada ao Curso de  
Pós-Graduação em Engenharia Agrícola  
da Universidade Federal de Campina  
Grande, como parte dos requisitos  
necessários para a obtenção do Título de  
Mestre em Engenharia Agrícola.**

**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: Processamento e Armazenamento de Produtos Agrícolas**

**ORIENTADORES: Prof. Dr. Flávio Luiz Honorato da Silva  
Profa. Dra. Josivanda Palmeira Gomes**

**Campina Grande, Paraíba  
SETEMBRO – 2011**



FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCEG

A474p Alves, Manoel da Silva.  
Perfil socioeconômico e sanitário dos produtores de queijo do município de Sanharó, PE / Manoel da Silva Alves. – Campina Grande, 2013.  
61 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, 2013.

"Orientação: Prof. Dr. Flávio Luiz Honorato da Silva, Profa. Dra. Josivanda Palmeira Gomes".

Referências.

1. Produção de Queijo. 2. Laticínios (Sanharó - PE). 3. Soro de Queijo.  
I. Silva, Flávio Luiz Honorato da. II. Gomes, Josivanda Palmeira. III. Título.

CDU 637.3(043)

## SUMÁRIO

### RESUMO ABSTRACT

Capítulo 1 - INTRODUÇÃO .....	07
1.1. Objetivo .....	09
1.1.1. Objetivo Geral .....	09
1.1.2. Objetivos Específicos .....	09
Capítulo 2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	10
2.1. Leite bovino .....	10
2.2. Derivados do leite .....	11
2.2.1. Queijo .....	11
2.2.2. Soro de queijo .....	12
2.3. Trabalhos da literatura com o uso do soro de queijo .....	14
2.4. Alternativas de aproveitamento do soro para as indústrias de laticínios .....	15
2.5. Legislação .....	18
Capítulo 3 - MATERIAL E MÉTODOS .....	20
3.1. Obtenção do material para estudo.....	21
3.2. Metodologia.....	21
3.3. Análise estatística.....	22
3.4. Questionário.....	22
Capítulo 4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	23
4.1. Caracterização físico-química do soro de queijo.....	23
4.2. Questionário aplicado aos produtores de queijo do município de Sanharó, PE.....	23
4.3. Cenários de aproveitamento do soro para a produção de produtos	30
Capítulo 5 - CONCLUSÕES .....	32
Capítulo 6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	33
Capítulo 7 - APÊNDICES .....	39
7.1. Apêndice 1 .....	40
7.2. Apêndice 2 .....	47

## **Dedico**

Á DEUS pela vida que me destinou.

Aos meus pais, Amaro Demétrio Alves (*in memorian*)

Maria de Lourdes (Nicinha), exemplo de doçura de vida e pelos ensinamentos, meus verdadeiros Mestres. Aos meus irmãos, Maria do

Rosária (Rosa), Orlando Santos Alves (*in memorian*), Elielza, Elianir, Edmilson (Missa),

Eironaide e sobrinhos pela presença. A Cristina minha esposa, Ivânia enteada, e filhos Felipe e Fernando por serem os responsáveis pelos maravilhosos momentos de minha vida, razão desta conquista e que faz parte desta história.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente ao nosso Criador, DEUS por ter permitido mais uma conquista na minha vida e a quem suplico constantemente a ser instruído e sempre praticar a grandeza de saber agradecer.

Aos meus pais, Amaro Demétrio Alves (*in memorian*) e Maria de Lourdes Silva, pela ilimitada doação, carinho e amor.

A Cristina minha esposa, Ivânia enteada, filhos Felipe e Fernando pela compreensão, incentivo, paciência e colaboração.

A Universidade Federal de Campina Grande e ao Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Pernambuco – Campus Belo Jardim pela realização deste curso de Mestrado.

Ao Professor Dr. Flávio Luiz Honorato da Silva, orientador, pela tranquilidade, competência e sabedoria na orientação de conduzir os ensinamentos transmitidos, confiança, amizade, paciência, compromisso, apoio e dedicação durante esses dois anos de labor.

A Professora Dra. Josivanda Palmeira Gomes, orientadora, incansável, sempre sobrando alegria, sinceridade, confiança, amizade, paciência, compromisso, apoio e disposição para realização desse trabalho.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande na área de Processamento e Armazenamento de Produtos Agrícolas.

A aluna do Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Processos Flávia Cristina dos Santos Lima, pelo apoio nas atividades de análises laboratorial.

Aos proprietários e administradores dos laticínios pesquisados pela presteza de disponibilizarem informações de seus empreendimentos e pelo fornecimento de materiais para análises laboratoriais (soro de queijo).

A Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco – FACEPE pelo apoio financeiro na concessão da bolsa para pesquisa deste projeto.

Aos meus colegas do curso de mestrado, pelos incentivos e reflexões teóricas que muito contribuíram para minha formação.

## RESUMO

Existe no mundo um segmento da sociedade que se dedica a produção de leite e no Brasil existe indicativo de produção de leite em 99,28% das microrregiões, apresentando um constante crescimento na produção de leite. O Estado de Pernambuco é, atualmente, o segundo maior produtor de leite do Nordeste, respondendo por cerca de 21% da produção nordestina e por 2,7% da brasileira, sendo oferecido ao consumo, na forma direta ou através de derivados, se constitui na única matéria-prima da fabricação de queijo. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi executar uma pesquisa de campo, que ocorreu em 11 laticínios se utilizando de questionário para coletar informações sobre o perfil dos maiores fabricantes de queijo e caracterizar físico-quimicamente o soro de queijo de 11 laticínios do município de Sanharó, estado de Pernambuco. Foram realizadas análises físico-químicas do soro de leite, onde foram determinados o pH, umidade, cinzas, °Brix (SST-Sólidos Solúveis Totais) e acidez titulável em ácido láctico, proteína e lipídio. Os dados foram analisados estatisticamente por meio de análise de variância e comparação das médias pelo teste de Tukey. Os resultados encontrados permitem afirmar que, em sua maioria, os requisitos físico-químicos do soro de queijo estavam de acordo com a legislação vigente. Verifica-se que o soro de queijo apresenta uma composição nutricional de boa qualidade para ser utilizada como matéria-prima em produção de produtos de valor agregado como na produção de fermentado lácteo.

**Palavras-chave:** laticínios do município de Sanharó estado de Pernambuco, soro de queijo



## RESUMEN

Existe en el mundo un segmento de la sociedad que se dedica a la producción de leche en Brasil y es un indicador de la producción de leche en el 99,28% de las microempresas, con un crecimiento constante de la producción de leche. El estado de Pernambuco es actualmente el segundo mayor productor de leche en el noreste, que representa alrededor del 21% del Nordeste y el 2,7% en Brasil, que se ofrecen a los consumidores en forma directa o a través de derivados, es la única materia prima para la fabricación de queso. Por lo tanto, el objetivo de este estudio ha sido realizar un estudio de campo, que ocurrió en 11 productos lácteos si se utiliza un cuestionario para recoger información sobre el perfil de los mayores fabricantes de queso y caracterizar suero de queso fisicoquímicamente del Consejo de Productos Lácteos de 11 Sanharó, Estado de Pernambuco. Análisis de las propiedades fisicoquímicas del suero de leche, que fueron analizadas para pH, humedad, cenizas, OBrin (SST-sólidos solubles totales) y acidez titulable en ácido láctico, proteínas y lípidos. Los datos fueron analizados estadísticamente mediante el análisis de varianza y comparación de medias mediante la prueba de Tukey. Los resultados han puesto de manifiesto que, en la mayoría de los casos, los requisitos fisicoquímicos suero de queso estaban en conformidad con la legislación vigente. Se ha encontrado que el suero tiene una buena composición nutricional para el uso como materia prima en la producción de productos de valor añadido, tales como la producción de leche fermentada.

**Palabras clave:** lácteos Sanharó municipio del estado de Pernambuco, suero de queso

## 1. INTRODUÇÃO

A produção de leite no mundo no ano de 2009 foi na ordem de 583,4 bilhões de litros, sendo legado aos Estados Unidos a primeira posição. Conforme o (IBGE, 2009). O Brasil ocupa a quinta posição no *ranking* dos maiores produtores de leite no mundo, com produção de 29,11 bilhões de litros em 2009, sendo inspecionados 67,3%, o que corresponde a 19,6 bilhões de litros. A produção de leite no Brasil hoje é dominada pela região Sudeste, com 36% da produção nacional, seguidas pelas regiões Sul (31%) e Centro-oeste (14%). O Nordeste detém 13% da produção e o Norte 6%. O estado de Pernambuco se tornou o oitavo maior produtor de leite do país, o segundo maior estado produtor de leite do Nordeste, com uma produção anual (2009) de aproximadamente 788 milhões de litros, respondendo por 21% do leite nordestino e 2,7% do leite produzido no país e a região do agreste também chamada de bacia leiteira e a principal região produtora de leite do estado de Pernambuco, corresponde a quase 25% do território e detém 73% da produção estadual.

A expansão da pecuária leiteira na Região do Agreste e o crescimento do mercado de produtos lácteos no estado atraíram investimento notório no setor como a instalação da rede de posto de recepção de leite e parte industrial em várias regiões do estado pela Companhia Industrial de Leite de Pernambuco – CILPE, entidade de economia mista de gestão do governo estadual, com compromisso de ser elemento de desenvolvimento, por adotar política de adquirir toda produção de leite do estado e fabricar produtos derivados do leite, cenário que indica viabilidade técnica e econômica, parâmetros considerados fundamentais para a introdução do capital externo, fato verificado com a empresa italiana multinacional Parmalat com a aquisição da Companhia Industrial de Leite de Pernambuco (CILPE), a vinda desta empresa com domínio tecnológico de nível internacional promoveu expectativas promissoras ao segmento em sua totalidade (produtores de leite, empregos, produtos, comércio), no entanto a empresa não teve tempo de se estabelecer e executar o seu projeto por motivo de ter sido também atingido pela crise financeira da Parmalat internacional (matriz) ficando esta filial oficialmente ordenada a parar suas atividades de operações, decisão que provocou enorme desarranjo no setor de produção e industrialização de leite no estado, motivando a comercialização de vacas leiteira para criadores de gado dos estados vizinhos, reduzindo significativamente o rebanho causando redução de produção e problema social com o desemprego, outros permaneceram na atividade de produção e iniciou a fabricação informal, este contexto emergiu os produtores

de leite, funcionários demitidos e conhecedores de tecnologia de produção de produtos derivados do leite a introdução do agronegócio com surgimento de inúmeros laticínios instalados na área urbana e rural, principalmente na fabricação de queijos, este novo panorama tem incentivado a reposição do rebanho de gado leiteiro conseqüentemente se elevou o volume de soro, causando preocupação local porque pequena parte deste subproduto do queijo é utilizada na alimentação de animais e a parte restante descartada e despejadas em tanques, rios, lagos, açudes afetando o meio ambiente de um modo geral.

O município de Sanharó, PE, está inserido na microrregião do Vale do Ipojuca está localizado ao norte com município de Belo Jardim, ao sul com município de São Bento do Una, ao leste com município de Belo Jardim e ao oeste com município de Pesqueira. A sede do município com altitude de 653 m e coordenadas geográficas de 8° 2' 38'' de latitude sul e 36° 33' 5'' de longitude oeste, distância de 198,2 km da capital, cujo acesso principal é feito pela BR-232. Área municipal ocupa 246,5 km<sup>2</sup>, representa 0,25 % do Estado de Pernambuco. Com população de 21.960 habitantes, sendo residentes da sede 56,9% e na área rural 43,1%. O Município vive predominantemente de atividade agropecuária, com especificidade do setor de produção de leite (MONTEIRO et al., 2007).

A atividade da produção de leite do município de Sanharó é caracterizada de inúmeras propriedades com origem de fracionamento das grandes fazendas, de cultura tradicionalmente conservadora e de empreendedores com vocação empresarial, estabelecendo-se assim, produtor de leite que comercializa sua produção diretamente nas indústrias, portas das residências e produtor que tem sua produção destinada à industrialização de produtos derivados do leite.

Segundo o SEBRAE (2009) a produção de leite da área geográfica do município de Sanharó, PE, detinha uma posição de destaque no âmbito estadual no ano de 1999 ostentava o segundo lugar no estado, passando para o décimo primeiro lugar no ano de 2008. O rebanho bovino no ano de 2009 foi de 19.180 animais e a produção de leite foi de 176,12 mil litros de leite (IBGE, 2009), sendo esta produção lançada no mercado consumidor na forma de leite fluído e matéria-prima.

## **1.1. OBJETIVOS**

### **1.1.1. Objetivo geral:**

Este trabalho foi realizado com o objetivo de conhecer as características físico-químicas do soro de queijo e o perfil sócio-econômico dos produtores de queijo do município de Sanharó, PE.

### **1.1.2. Objetivos específicos:**

Caracterizar físico-quimicamente o soro de queijo procedente da produção de queijos de 11 laticínios instalados na área geográfica do município de Sanharó estado de Pernambuco;

Aplicar pesquisa de campo em 11 produtores de queijo se utilizando de questionário para coletar informações sobre o perfil sócio-econômico e sanitário dos produtores de queijo do município de Sanharó, PE;

Apresentação de alguns cenários de aproveitamento do soro para produção de produtos de valor agregado.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Leite

O leite é um alimento de grande importância na alimentação humana, devido ao seu elevado valor nutritivo. Como fonte de proteínas, lipídios, carboidratos, minerais e vitaminas, o leite torna-se também um excelente meio para o crescimento de vários grupos de microrganismos desejáveis e indesejáveis (Souza et al., 1995). A durabilidade do leite é limitada pela presença e multiplicação de microrganismos, que causam modificações físico-químicas no mesmo.

O leite, sob o aspecto nutricional, é considerado um dos alimentos mais equilibrados e completos, sendo consumido em todas as partes do mundo tanto na sua forma líquida como na forma de seus mais diversos derivados; proporcionando o atendimento de grande parte das necessidades diárias (CALDEIRA et al., 2006).

As propriedades químicas do leite são determinadas a partir da sua composição nutricional. Em geral a composição do leite é de 87% água, 4% gordura, 4,6% lactose, 3,3% proteína, 0,7% minerais, entre outros, sendo secretado como uma mistura desses componentes. Esta composição varia de acordo com diversos fatores como a espécie e raça animal, idade, alimentação, estágio de lactação (WALSTRA et al., 2006).

Segundo GUIMARÃES & LANGONI (2009), o agronegócio do leite tem um destacado espaço na economia do mundo sendo o sistema agroindustrial um dos mais expressivos do Brasil pela sua importância social e a atividade leiteira é praticada em todo Brasil, em cerca de milhares de propriedades rurais.

O Brasil ocupa a quinta posição no *ranking* dos maiores produtores de leite no Mundo, com produção aproximada de 29,11 bilhões de litros em 2009. Pernambuco é o estado com a oitava maior produção de leite do país, o segundo maior estado produtor de leite do Nordeste e tem o município de Itaíba que se situa entre os vinte municípios com a maior produção leiteira do país, ocupando a décima sexta posição no *ranking* (IBGE, 2009). A produção anual (2009) do estado de Pernambuco foi superior a 788 milhões de litros, respondendo por 21% do leite nordestino e 2,7% do leite brasileiro (IBGE, 2009). A distribuição geográfica da produção leiteira pernambucana demonstra que o Agreste continua sendo a principal mesorregião produtora, respondendo atualmente por 73% da produção estadual. O estado de Pernambuco é dividido em três principais regiões: Zona da Mata, Agreste e Sertão. O Agreste pernambucano é a região intermediária entre a Zona da

Mata e o Sertão (MONTEIRO et al., 2007). A região Agreste do estado de Pernambuco é formada pelas regiões Agreste Meridional, Agreste Central e Agreste Setentrional, ocupando uma área responsável por 24,7% do território pernambucano.

Conforme VELLOSO (2002) cerca de 50% do leite consumido no Brasil é informalmente oferecido ao consumo, na forma direta ou através de derivados.

## **2.2. Derivados de leite**

A partir do leite é possível a elaboração de diversos derivados. Os procedimentos tecnológicos pelo qual o leite passa permite a transformação em subproduto na linha de concentrados, fermentados, adicionados e desidratados, que são os queijos, cremes, doces, iogurtes, manteiga, leite reconstituído e desidratado e outros produtos, práticas acima citadas que apresentam relativa superioridade ao leite in natura, em função de ser um produto altamente perecível e tendo em vista o cumprimento da legislação estabelecida sobre industrialização de produtos e sua comercialização. Constituindo um produto final de qualidade para o consumidor e valorizando economicamente o produto.

Em 11 laticínios do município de Sanharó, PE pesquisados a produção de derivado de leite atingiu 173,6 toneladas/ano, sendo correspondente a produção de queijo 99,31% e 0,69% para o creme de manteiga.

### **2.2.1. Queijo**

Entende-se por queijo o produto fresco ou maturado que se obtém por separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado), ou de soros lácteos coagulados pela ação física do coalho, de enzimas específicas, de bactérias específicas, de ácidos orgânicos, isolados ou combinados, todos de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem agregação de substâncias alimentícias e/ou especiarias e/ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes (Art. 598 do RIISPOA), é um concentrado lácteo constituído de proteínas, lipídios, carboidratos, sais minerais, cálcio, fósforo e vitaminas, entre elas A e B. É um dos alimentos mais nutritivos que se conhece: um queijo com 48% de gordura contém cerca de 23-25% de proteína o que significa que, em termos de valor protéico, 210 g desse produto equivalem a 300 g de carne.

Segundo ANDRADE (2008) a classificação dos queijos baseia-se em características decorrentes do tipo de leite utilizado, do tipo de coagulação, da consistência da pasta, do teor de gordura, do tipo de casca, do tempo de cura, entre outros. A legislação complementa essa definição, reservando o nome queijo exclusivamente para produto cuja base láctea não contenha gordura e/ou proteínas de outra origem (BRASIL, AGRICULTURA, 2002).

Há milhares de tipos de queijos conhecidos que são fabricados no mundo, os mais consumidos no Brasil. São os: Minas Frescal; Minas Padrão; Mussarela; Parmesão; Prato; Provolone; Queijo da Serra; Reino; Requeijão; Ricota; Manteiga; Coalho e Roquefort; Fundidos; Gorgonzola.

Segundo a ABIQ – Associação Brasileira das Indústrias de Queijo, a produção de queijo no Brasil no ano de 2009, foi de 700 mil toneladas e o terceiro maior produtor do mundo, grande variedade de queijos se fabrica, especialmente nas regiões Sudeste (Minas Gerais), Nordeste (Alagoas, Bahia, Pernambuco e Rio Grande do Norte) e Sul (Serra Catarinense e Gaúcha). Porém, apesar de ser um alimento nutritivo e de sabor diferenciado, o consumo de queijo, por habitante, no Brasil, é de, aproximadamente, 4 quilos/ano, muito inferior ao consumo europeu.

Em 11 laticínios do município de Sanharó, PE no período da pesquisa declararam a produção de 177,6 toneladas/ano, sendo 97,7% produtos fabricados de origem do derivado do leite e 2,3% fabricados do derivado do soro de queijo.

Sendo preferidos os seguintes tipos de queijos: coalho com 55%, manteiga com 32,3%, mussarela com 9%, provolone com 0,2% e prato com 3,5%. Atingindo 172,4 tonelada/anos. Tendo como único produto fabricado de derivado do soro de queijo, o queijo tipo ricota com 2,3% da produção de produtos industrializados.

### **2.2.2. Soro de queijo**

O soro lácteo pode ser definido como a fração aquosa do leite de coloração amarelo-esverdeada que é separada da caseína durante a produção de queijos, correspondendo a cerca de 90% do volume do leite, levando consigo 50 a 55% dos sólidos totais do mesmo (KOSIKOWSKI, 1979; SGARBIERI, 2005).

Industrialmente podem ser obtidos dois tipos de soro: soro ácido e soro doce. O ajuste do pH do leite para 4,6, seja pela adição de enzimas (soro doce) ou pela adição de cultura de bactéria láctica (soro ácido), leva a coagulação da caseína, a qual após corte e aquecimento seguido de drenagem, dá origem ao soro (ANTUNES, 2003). Em 100 g de soro de leite contêm em média: 29,69 de calorias; 5,76 g de glicídios; 0,84 g de proteínas; 0,36 g de lipídios; 105 mg de cálcio; 97 mg de fósforo; e 0,10 mg de ferro (SILVA, 2000; MELLO, 1989).

Cerca de 85 a 95% do volume de leite utilizado na fabricação de queijos resulta em soro. Assim, dez litros de leite produzem, aproximadamente, 1 kg de queijo e 9 litros de soro (VIEIRA, 1984). Em média, 55% dos seus nutrientes ficam retidos no soro sendo os mais abundantes, a lactose (de 4,5 a 5,0 % p/v), as proteínas solúveis (de 0,6 a 0,8 % p/v) e os minerais (de 9 a 10 % de extrato seco); entretanto, possui também quantidades apreciáveis de outros compostos como, por exemplo, ácido láctico e cítrico, compostos nitrogenados não protéicos (uréia e ácido úrico) e vitaminas do complexo B (MELLO, 1989; SISO, 1996; PONSANA et al., 1992; RICHARDS, 1997). É considerado o principal subproduto da indústria de laticínios (RICHARDS, 2002).

Conforme HOFFMANN (2003) nas indústrias de fabricação de queijo, diariamente se produz a grande escala de soro e por apresentar carga orgânica, representa uma importante fonte de poluição ambiental, sendo o subproduto mais problemático das indústrias de laticínios (PONSANO & CASTRO-GÓMEZ, 1995; ZAFAR e OWAIS, 2006; KOSSEVA et al., 2009; KOUTINAS et al., 2009; GUIMARÃES et al., 2010).

O soro de leite é um subproduto de baixo valor econômico, produzido em todo o mundo, sendo metade deste lançado nos cursos d'água sem nenhum tratamento prévio, descartado como efluente, resultando um sério problema do ponto de vista ambiental. As dificuldades encontradas para o aproveitamento do soro pode-se citar que grande parte das queijarias é de pequeno porte, não dispendo de meios econômicos e tecnológicos para a implantação de um sistema de tratamento do soro gerado, além da falta de recursos humanos qualificados nas unidades produtivas. (MENDES & ARAÚJO, 2003).

A produção diária de soro de queijo atinge quantidades muito elevadas e seu descarte apresenta um sério problema ambiental, devido ao alto teor de lactose e sais minerais, constituindo um meio de cultura rico e de fácil obtenção (RICHARDS, 2002).

Segundo MENDES & ARAÚJO (2003) dentre as dificuldades encontradas para o aproveitamento do soro pode-se citar que grande parte das queijarias é de pequeno porte, não dispendo de meios econômicos e tecnológicos para a implantação de um sistema de



tratamento do soro gerado, além da falta de recursos humanos qualificados nas unidades produtivas.

O soro de queijo é um subproduto gerado em grande quantidade na fabricação de queijos. O seu reaproveitamento é de muita importância, pois quando descartado sem tratamento prévio acarreta problemas ambientais e o seu tratamento é de alto custo (SILVA et al., 2010).

Em 11 laticínios do município de Sanharó, PE a produção de soro de queijo foi estimada de 1600.000 litros/ano.

### **2.3. Trabalhos da literatura com o uso do soro de queijo**

Segundo KOSIKOWSKI (1979) na Idade Média, o soro era utilizado em drogas farmacêuticas como componente de unguentos para queimaduras, como bálsamo para pele ou como porção neutralizante para cabelos, mas raramente era usado na alimentação humana.

Santos (2006), em seu trabalho, adicionou o soro de queijo na ensilagem de capim elefante como fonte de bactérias lácticas, dirigida com objetivo de melhorar o perfil de fermentação das silagens, verificou menores valores de pH e N-amoniaco nas silagens tratadas com soro de queijo, não comprometendo assim a composição bromatológica da silagem.

Brown et al. (1998) e Lehrs et al. (2008), estudando o uso do soro de queijo em sulcos de irrigação, verificaram efeito promissor sobre o aumento na estabilidade de agregados e redução da erosão em um solo calcário estruturalmente degradado.

Tem-se observado que, enquanto nos países desenvolvidos cerca de 100% do total do soro é utilizado na indústria de alimentos, no Brasil apenas 50% da produção é utilizada (CASTRO et al., 2009).

A maior parte do soro pode ser utilizada diretamente sob a forma líquida, desde o uso como matéria-prima na elaboração de ricota e bebidas lácteas, até a utilização de modernas tecnologias para obtenção de produtos específicos e/ou novos produtos a serem formulados (ALMEIDA et al., 2004; PORTO et al., 2005; TEIXEIRA; FONSECA, 2007).

As bebidas contendo soro lácteo são, hoje, uma realidade no mercado brasileiro, sendo processadas de diversas formas como UHT (ultra-high temperature), pasteurizadas, fermentadas semelhantes ao iogurte, soft-drinks, carbonadas e em diversos sabores, como morango, chocolate, frutas cítricas, etc., com um mercado consumidor promissor. Dessa

maneira, e crescente o número de pesquisas com bebidas contendo soro de leite (ALMEIDA et al., 2001; THAMER & PENNA, 2006; ALMEIDA et al., 2009; PFLANZER et al., 2010).

A utilização do soro em bebidas lácteas constitui-se em uma forma racional e lógica de aproveitamento do soro de queijo para retorno a cadeia humana de forma palatável (ALMEIDA et al., 2001; CASTRO et al., 2009; PFLANZER et al., 2010). Estudo recente tem demonstrado a viabilidade da utilização do soro líquido em concentrações que variam de 30% a 70% na produção de bebidas lácteas, com características próximas ao iogurte natural em relação à coloração e ao aroma. A viscosidade da bebida pode variar de relativamente baixa, semelhante à de uma mistura leite e suco de frutas, até a viscosidade dos tradicionais iogurtes para beber (PENNA et al., 2009). É possível utilizar lactose presente no soro de leite como substrato de fermentação a fim de se obter diversos produtos de aplicação industrial, já que constitui uma fonte de energia considerável para os microrganismos, fundamentalmente bactérias e leveduras (ORDONEZ, 2005).

As diferentes proteínas presentes no soro apresentam funcionalidades distintas, podendo, em particular, desempenhar um papel importante na estabilidade da emulsão e tem funcionalidade semelhante aos emulsificantes tradicionais, o que a torna uma alternativa de substituição da gordura (RODRIGUES et al. 2006). Assim, por exemplo, a  $\beta$ -lactoglobulina possui excelentes propriedades gelatinizantes. A  $\alpha$ -lactoalbumina tem a capacidade de formar espuma similar a clara do ovo; a lactoferrina e a lactoperoxidase apresentam propriedades bacteriostáticas (ANTUNES, 2003).

O soro na forma de concentrados protéicos vem sendo aplicado pela indústria de alimentos na confecção de produtos dietéticos, nos quais age como substituinte da gordura, em produtos de panificação, confeitaria, cárneos, sopas, molhos para salada, alimentos infantis, bebidas para atletas, dietas enterais (ANTUNES, 2004).

#### **2.4. Alternativas de aproveitamento do soro para as indústrias de laticínios**

O soro de leite apresenta flexibilidade e adaptabilidade a diversas aplicações justificando sua utilização como ingrediente em grande número de alimentos processados (PENNA et al., 2009).

Segundo Giroto & Pawlowsky (2001) o aproveitamento apropriado do soro de queijo proporciona ganhos adicionais às indústrias, portanto, sendo requisito de fundamental importância a qualidade nutricional, volume e seu poder poluente. Dentre as

alternativas podem ser citadas o uso do soro in natura para alimentação animal, fabricação do queijo ricota, fabricação de bebida láctea, produção de soro em pó, separação das proteínas e lactose com posterior secagem, as quais constituem formas de valorização deste derivado láctico, ao mesmo tempo contribuindo para a melhoria do meio ambiente.

Segundo Rogosa et al. (1947) o soro de leite, por apresentar lactose, se torna uma fonte barata de açúcar diretamente “fermentável em etanol”, desde que seja utilizada uma levedura adequada e que uma suplementação suficiente seja disponibilizada. A conversão do soro de queijo em etanol pode ser mais uma alternativa para a disposição do mesmo, pois além de se obter uma redução na Demanda Química de Oxigênio (DQO) e possível se obter um insumo importante. A obtenção do etanol através da tem como substrato o soro de queijo desidratado. Gerar etanol a partir da fermentação do soro de queijo, é que evidencia a transformação de um passivo ambiental em um ativo econômico com alto valor agregado. Segundo Carminatti (2001) e Révillion et al. (2000) uma opção de aproveitamento do soro de queijo é a conversão da lactose em biomassa ou etanol por meio do processo de fermentação se utilizando de microrganismos, proporcionando redução de seu potencial poluidor.

O enriquecimento de produtos com soro de queijo confere uma série de vantagens, uma vez que pode melhorar a textura, a estabilidade e a capacidade emulsificante, além do valor nutritivo, visto que as proteínas do soro de leite são de excelente qualidade, não sendo deficientes em nenhum aminoácido (ZAVAREZE et al., 2006).

Os ruminantes podem adquirir até 30% da dieta em matéria seca como soro líquido, enquanto suínos podem receber até 20% da matéria seca da sua dieta a partir do soro líquido. Entretanto, é necessário que as fazendas estejam próximas das indústrias para que o soro possa ser utilizado de forma econômica para a alimentação animal. Caso contrário, os custos de transporte tornam o soro uma opção não atrativa (KOSIKOWSKI, 1979).

O soro de queijo segundo seus elementos nutritivos dispõem de diversas aplicações biotecnológicas, inúmeras pesquisas estão se realizando com a sua utilização, na produção de enzimas (RECH & AYUB, 2006; ORNELAS et al., 2008), biogás (ANTONOPOULOU et al., 2008; NAJAFPOUR et al., 2010), ácidos orgânicos (PANASER et al., 2007; KIM et al., 2006) polissacarídeos (MESOMO et al., 2009; SILVA et al., 2009) etanol (SILVEIRA et al., 2005; LEWANDOWSKA & KUJAWSKI, 2007; OZMACHI & KARGI, 2009).

YANG & SILVA (1995) comenta que a lactose é responsável pela alta demanda biológica de oxigênio, diversos processos fermentativos têm sido propostos como alternativa para reduzir o problema de desperdício e disposição do soro de queijo. Tanto o

soro quanto o permeado de soro (subproduto da produção de proteínas do soro) ou a lactose podem ser utilizados diretamente como substrato para o crescimento microbiano visando à obtenção de produtos de maior valor agregado, tais como: proteínas unicelulares, alcoóis (butanol), ácidos orgânicos (lático, acético, propiônico e cítrico), vitaminas e biopolímeros (goma xantana).

De acordo com Kosikowski (1979) e Minas Ambiente (1998) o soro de queijo pode ser utilizado com fertilizante na área do agropastoril, lançado sobre o pasto ou terras cultivadas, entretanto, esta prática tem restrição, não pode ser conduzida por um longo período, pois com o tempo, grandes depósitos de sais podem ocorrer, o que reduz a fertilidade das terras e compromete o crescimento do pasto ou da colheita. Assim, há a necessidade de grandes áreas disponíveis para o recebimento do soro, além do cuidado com agentes patogênicos que podem se desenvolver no soro antes do lançamento ao solo.

Conforme (NEVES, 2001; NAKAMAE, 2004). A produção nacional de bebidas lácteas é uma das principais opções de aproveitamento do soro do leite, contudo as mais negociadas são as bebidas fermentadas, com características sensoriais semelhantes ao iogurte, e bebidas lácteas não-fermentadas. Porém, apenas 15% do total de soro produzido são utilizados.

Segundo Minas Ambiente (1998) o soro de queijo, pode-se utilizar na alimentação animal e como substrato para a fermentação na produção de álcool, conforme (KOSIKOWSKI, 1979), tem sido estimulada, pela crescente necessidade mundial de energia além de representar uma forma simples de tratamento e disposição de grandes quantidades de soro de leite produzido pela indústria.

De acordo com Costa (2008), grande parte do soro de queijo produzido em diversas partes do mundo ainda é incorporada às águas residuais dos laticínios, sendo assim uma das principais fontes poluidoras gerada por esse setor. Em suma, pode-se inferir que o soro, antes de ser considerado apenas mais um componente dos efluentes das indústrias laticinistas, pode e deve ser aproveitado como complemento na alimentação humana.

Conforme Mathur & Shahani (1979) os concentrados protéicos do soro apresentam características funcionais desejáveis para a indústria de alimentos, boas solubilidade, viscosidade, capacidade estabilizante, emulsificante, espumante, geleificante e boa absorção de água. Assim, estas proteínas têm encontrado uma série de aplicações na indústria de alimentos, incluindo sopas desidratadas, molho para saladas, alimentos infantis, dietéticos e geriátricos, sorvetes, queijos, produtos de panificação, confeitarias, iogurtes, carnes, bebidas lácteas e como suplemento alimentar.

Na fabricação de balas e bombons o soro tem sido usado com o objetivo de fornecer aroma e cor caramelo, que se dá pela reação das proteínas com a lactose e dextrose na presença de altas temperaturas (Reação de Maillard).

Segundo Mohler et al. (1981) o consumo direto do soro integral deve ser evitado, devido ao seu alto conteúdo em lactose, que pode causar problemas de intolerância a determinados grupos, principalmente a partir da puberdade, ocorrendo distensão abdominal, cólicas, flatulência e diarreia, além da dificuldade de aceitação sensorial do produto que possui alto teor de cinzas.

De acordo com Porto et al. (2005) o soro integral deve ser administrado como complemento no enriquecimento alimentar com cereais, que são deficientes em alguns aminoácidos essenciais.

Conforme Florentino (2006) o aproveitamento do soro tem significativa aplicabilidade, sobretudo nas fazendas e queijeiras do Nordeste brasileiro como alimentação alternativa, bem como na sua utilização na substituição parcial ou total das proteínas da carne e dos derivados da soja, como ingredientes para substituir alimentos de alto valor calórico como maionese, margarina e molhos em geral e ainda em sobremesas.

## **2.5. Legislação**

Decreto - lei nº 986 de 21/10/1965, institui normas básicas sobre alimentos; A defesa e a proteção da saúde individual ou coletiva, no tocante a alimentos, desde a sua obtenção até o seu consumo, serão reguladas em todo território nacional, pelas disposições deste Decreto-lei. Todo alimento somente será exposto ao consumo ou entregue à venda depois de registrado no órgão competente do Ministério da Saúde. As peças, maquinarias, utensílios e equipamentos destinados a entrar em contato com alimentos, nas diversas fases de fabrico, manipulação, estocagem, acondicionamento ou transporte não deverão interferir nocivamente na elaboração do produto, nem alterar o seu valor nutritivo ou as suas características organolépticas. Somente poderão ser expostos à venda, alimentos, matérias-primas alimentares, alimentos in natura, aditivos para alimentos, materiais, artigos e utensílios destinados a entrar em contatos com alimentos matérias-primas alimentares e alimentos in natura, que obedeçam na sua composição, às especificações do respectivo padrão de identidade e qualidade, quando se tratar de alimento padronizado ou àquelas que

tenham sido declaradas no momento do respectivo registro, quando se tratar de alimento de fantasia ou artificial, ou ainda não padronizado.

Equipamentos e utensílios (BRASIL, 1997).

Lei nº 6.834 de 30/10/1980 dispõe sobre o registro de empresas nas entidades fiscalizadoras e do exercício da profissão.

A Portaria nº 326 de 30/07/1997 da Secretária de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, estabelece os requisitos gerais (essenciais) de higiene e de boas práticas de fabricação para alimentos produzidos /fabricados para o consumo humano, aplica-se, quando for o caso, a toda pessoa física ou jurídica que possua pelo menos um estabelecimento no qual sejam realizadas algumas das atividades seguintes; produção/industrialização, fracionamento, armazenamento e transportes de alimentos industrializados.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Obtenção do material para estudo

O soro de queijo de vaca foi fornecido por onze empresas de fabricação de queijo, instaladas na área geográfica do município de Sanharó, PE.

As amostras foram coletadas diretamente do tanque de produção, em frascos plásticos esterilizado com capacidade para 500 mL, esterilizado, acondicionado com gelo reciclável, transportado em caixas isotérmicas identificadas através de um número de registro em ficha elaborada para coleta individual, codificada por número (1.1, 1.2); (2.1, 2.2); (3.1, 3.2); (4.1, 4.2); (5.1, 5.2); (6.1, 6.2); (7.1, 7.2); (8.1, 8.2); (9.1, 9.2); (10.1, 10.2); (11.1, 11.2); (12.1, 12.2).

#### 3.2. Metodologia

A caracterização físico-química do soro foi realizada no Laboratório de Engenharia Bioquímica (LEB) da Universidade Federal de Campina Grande e Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba - João Pessoa – Paraíba.

As análises foram realizadas em triplicata e o resultado expresso pela média dos valores incluindo o desvio padrão.

#### Umidade

Para análise de umidade (base úmida) foram pesadas de 3 a 5 gramas da amostra em cadinho de porcelana previamente seco e tarado. Os cadinhos foram colocados em estufa a 105°C por 24 horas (BRASIL, 2005). Sendo calculada a partir da Equação 1.

$$Umidade(\%) = \frac{(peso\ inicial - peso\ final\ da\ amostra)}{peso\ inicial\ da\ amostra} \times 100 \quad (1)$$

## pH

Colocou-se 10 mL do soro após homogeneização e depois o pH foi mensurado em potenciômetro digital, previamente calibrado com as soluções padrões (BRASIL, 2005).

## Sólidos solúveis totais- °Brix

A concentração de sólidos solúveis medida em °Brix é uma medida relacionada com a quantidade de sólidos solúveis totais na amostra. Utilizou-se aproximadamente 10 mL de amostra. Filtrou-se o material em tecido de nylon. Pingaram-se sobre o prisma três gotas da amostra. A amostra tem que cobrir toda a superfície do prisma. Fechou-se a janela delicadamente e observou-se, a leitura no refratômetro digital automático marca ACATEC RDA 8600, conforme metodologia Instituto Adolf Lutz (BRASIL, 2005).

## Cinzas

Os cadinhos de porcelana vazios foram colocados na mufla e deixados a 550°C, durante 15 minutos. Depois foram deixados em dessecador até atingir a temperatura ambiente e pesados vazios e com 10 gramas da amostra. Logo após pesagem foram levados a mufla durante cinco horas, a 550°C, até obter cinza clara. Foram deixados no dessecador até a temperatura ambiente e novamente pesado (Brasil, 2005).

$$\text{Cinzas, \%} = \frac{\text{peso final da amostra}}{\text{peso inicial da amostra}} \times 100 \quad (2)$$

## Determinação da acidez titulável em graus Dornic

Transferiu-se, com auxílio de uma pipeta volumétrica, 10 mL da amostra para um béquer de 100 mL. Adicionado cinco gotas da solução de fenolftaleína. Titulou com a solução de hidróxido de sódio N/9, utilizando o acidímetro de Dornic, até o aparecimento de uma coloração rósea. Realizou-se a leitura do resultado em graus Dornic. *Nota:* cada 0,1 mL da solução de hidróxido de sódio N/9 equivale a 1°D.



### **Determinação de lipídeos**

Utilizou-se extrator Soxhlet, de acordo com metodologia recomendada pelo Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005).

### **Proteínas**

Método de Kjeldahl clássico. Através da metodologia do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005)

### **3.3. Análise estatística**

Os resultados da caracterização físico-química foram analisados através de análise de variância pelo teste de Tukey em nível de significância de 5% utilizando o programa estatístico Assistat 7.6 (2011)

### **3.4. Questionário**

A aplicação do questionário foi realizada no período de 27 de novembro de 2010 a 28 de fevereiro de 2011, através do qual foi feito um estudo analítico-descritivo de onze indústrias de fabricação de produtos lácteos formais e informais, instalados na área geográfica do município de Sanharó estado de Pernambuco. Este questionário foi estruturado com perguntas objetivas, claras e de forma inteligível, utilizando-se um vocabulário adequado à situação. Foi aplicado o método de entrevista com propósito de alicerçar um modelo de como adicionar renda aos seus empreendimentos, através de alternativas de aproveitamento do soro de queijo.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo serão apresentados os resultados e suas discussões das caracterizações físico-químicas do soro das 11 amostras (11 produtores de queijo da cidade de Sanharó): O questionário com suas respectivas discussões e alguns cenários de aproveitamento do soro para produção de produtos de valor agregado.

### 4.1. Caracterização físico-química do soro de queijo

Os resultados obtidos das análises realizadas nas amostras do soro de queijo das indústrias de fabricação estão descritos na Tabela 4.1. Nesta tabela, cada valor representa a média de três repetições.

Tabela 4.1. Caracterização físico-química das amostras de soro de queijo de produtores do município de Sanharó, PE

Amostras	Umidade %	Cinzas %	pH	SST (°Brix)	Acidez °D	Proteínas %	Lipídios %
1	93,75 <sup>abc</sup>	1,47 <sup>b</sup>	6,37 <sup>d</sup>	2,23 <sup>a</sup>	12,21 <sup>c</sup>	0,76 <sup>dc</sup>	0,79 <sup>ab</sup>
2	93,41 <sup>abc</sup>	0,61 <sup>c</sup>	6,50 <sup>bc</sup>	2,23 <sup>a</sup>	13,54 <sup>cde</sup>	1,01 <sup>c</sup>	0,47 <sup>cd</sup>
3	93,96 <sup>abc</sup>	0,61 <sup>c</sup>	4,55 <sup>h</sup>	2,23 <sup>a</sup>	31,33 <sup>b</sup>	0,98 <sup>c</sup>	0,30 <sup>d</sup>
4	92,40 <sup>c</sup>	2,47 <sup>a</sup>	6,14 <sup>e</sup>	2,22 <sup>ab</sup>	11,77 <sup>e</sup>	1,01 <sup>c</sup>	0,43 <sup>d</sup>
5	95,48 <sup>a</sup>	0,47 <sup>dc</sup>	4,56 <sup>h</sup>	2,23 <sup>a</sup>	15,49 <sup>cde</sup>	1,24 <sup>b</sup>	0,82 <sup>ab</sup>
6	92,52 <sup>bc</sup>	0,46 <sup>dc</sup>	6,59 <sup>a</sup>	2,23 <sup>a</sup>	17,49 <sup>c</sup>	1,28 <sup>ab</sup>	0,27 <sup>d</sup>
7	92,77 <sup>bc</sup>	0,53 <sup>cd</sup>	4,87 <sup>g</sup>	2,23 <sup>a</sup>	38,26 <sup>a</sup>	0,65 <sup>c</sup>	0,45 <sup>d</sup>
8	92,16 <sup>c</sup>	0,52 <sup>cd</sup>	6,41 <sup>cd</sup>	2,23 <sup>a</sup>	13,20 <sup>de</sup>	0,74 <sup>c</sup>	1,00 <sup>a</sup>
9	94,96 <sup>ab</sup>	0,38 <sup>e</sup>	5,07 <sup>f</sup>	2,23 <sup>a</sup>	14,19 <sup>cde</sup>	1,04 <sup>c</sup>	0,37 <sup>d</sup>
10	92,85 <sup>bc</sup>	0,54 <sup>cd</sup>	4,81 <sup>g</sup>	2,23 <sup>a</sup>	16,50 <sup>cd</sup>	0,96 <sup>cd</sup>	0,40 <sup>d</sup>
11	92,01 <sup>c</sup>	0,51 <sup>cd</sup>	6,56 <sup>ab</sup>	2,21 <sup>b</sup>	12,54 <sup>de</sup>	1,48 <sup>a</sup>	0,70 <sup>bc</sup>
Média geral	93,30	0,78	5,68	2,23	17,87	1,01	0,55
DMS*	2,47	0,13	0,12	0,011	4,15	0,20	0,24
CV%**	0,91	5,67	0,70	0,17	7,95	6,89	15,36

\*Diferença mínima significativa \*\*Coeficiente de variação em %

As médias das colunas seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

O apêndice I apresenta todas as 7 análises de variância (ANOVA) nas 11 amostras (em triplicata) de soro de queijo da região de Sanharó.

Observando-se o valor de umidade das 11 amostras, verifica-se que o soro do proprietário 5 apresentou maior média (95,48%) com maior diferença significativa em relação aos proprietários, que apresentaram menores médias do percentual umidade, 4 (92,40%), 8 (92,16%) e 11 (92,01%). Silva (2011) no estudo das caracterizações do soro de cabra e soro de vaca obteve valores médios de 90,61 e 91,44 % respectivamente, valores inferiores ao encontrado nesse trabalho (93,30%). Teixeira & Fonseca (2008) analisando o soro de queijo de mozzarella e de soro de queijo Minas-padrão encontraram valores médios de percentual umidade de 93,67 e 93,72% respectivamente, sendo valores semelhantes ao encontrado na média geral do soro de queijo (93,30%).

Com relação as cinzas, verifica-se maior valor médio para o resíduo soro do produtor de queijo 4 (2,47%), diferenciando estatisticamente da média menor do produtor 9 (0,38%). A caracterização do soro de leite de vaca realizada por Maus et al. (2007), obtiveram percentual cinzas de 0,61%, abaixo do valor médio deste trabalho que foi de 0,78%. Melo Neto et al. (2006) caracterizaram o soro de leite de cabra encontrando valor de 0,41%, também abaixo da média deste trabalho (0,78%). A maior média de percentual de cinzas deste trabalho, em relação aos encontrados na literatura deve-se, provavelmente, ao maior teor de minerais no soro.

Os valores médios de pH das amostras de soro de queijo dos 11 produtores analisados na cidade de Sanharó/PE, apresentaram diferenças estatísticas, utilizando-se do teste de Tukey, com 95% de confiança, sendo a menor média de 4,56 e 4,55 para os produtores 5 e 3 respectivamente e com maiores médias de pH os produtores 6 e 11, com médias de 6,59 e 6,56 respectivamente. Segundo Souza et al. (2005), estudando a produção de pães, com soro de queijo minas frescal verifica-se que o soro apresentou pH médio de 6,3, estando acima da média geral das amostras, Tabela abaixo, que foi de 5,68. Maus et al. (2007) caracterizaram o soro de leite de vaca e obtiveram pH de 6,17 também acima da média deste trabalho. Melo Neto et al. (2006) caracterizaram o soro de leite de cabra encontrando valor de pH médio de 5,63, bem próximo do valor deste trabalho (5,68). De modo o soro de leite e de queijo está próximo da neutralidade, sendo levemente ácidos.

Os sólidos solúveis totais (SST), expresso em °Brix, não apresentou diferença significativas entre as 11 médias, sendo a média geral de 2,23. Somente as amostras 4 (2,22) e 11 (2,21) apresentaram diferenças estatisticamente significativas das demais. Teixeira & Fonseca (2008) analisando o soro de queijo de mozzarella e de soro de queijo Minas-padrão encontraram valores médios de 6,33 e 6,28%, respectivamente, acima da média geral encontrada neste trabalho.

A acidez média das 11 amostras analisadas dos 11 produtores de queijo de coalho da cidade de Sanharó apresentou média geral de 17,87 °D, bem superior aos encontrados por Teixeira & Fonseca (2008) analisando o soro de queijo de mozzarella e de soro de queijo minas-padrão com valores médios de 13,17 e 12,49 °D.

A média geral das proteínas nas 11 amostras de soro do processo de produção de queijo de coalho dos produtores da cidade de Sanharó foi de 1,01%, valor semelhante ao encontrado por Melo Neto et al. (2006) que foi de 1,08%, ao estudarem a caracterização físico-química do soro de leite de cabra. Contrário dos valores Silva (2011) encontrou no soro de leite de cabra valor médio de 1,30 e para soro de leite de vaca 1,28, sendo superiores ao encontrado no soro de queijo deste trabalho.

Com relação aos lipídeos, a média geral foi de 0,55%, sendo verificadas diferenças significativas entre médias, estando o maior valor em 1% (produtor 8) e menor valor do produtor 6 (0,27%). Melo Neto et al. (2006) encontraram valor médio de percentual de lipídeos de 0,60, estando bem próximo do encontrado no presente trabalho (0,55%). A única variável analisada que apresentou o percentual de coeficiente de variação acima de 10% (15,36%) foi os lipídeos, sendo um CV% que está mostrando variação acentuada nas 11 médias das amostras analisadas.

#### **4.2. Questionário aplicado aos produtores de queijo do município de Sanharó, PE**

No período de 27 de novembro de 2010 a 28 de fevereiro de 2011, ocorreu à implantação da pesquisa, com a participação de proprietários e administradores de 11 laticínios instalados na área geográfica do município de Sanharó, estado de Pernambuco, como objetivo de conhecer a realidade desta atividade, com propósito de alicerçar um modelo para adicionar renda aos seus empreendimentos, através de alternativas de aproveitamento de soro de queijo (ver questionário no Apêndice II).

Nos resultados obtidos pela aplicação dos questionários para os responsáveis pelas indústrias de laticínios verificam que os queijos produzidos, são: 72,7% de coalho, 36,4% manteiga, 27,3% mussarela, 9,1% provolone, 9,1% prato e 9,1% ricota e 18,2% produz creme de manteiga.

Sendo o queijo de coalho, manteiga e mussarela produzido pela maior parte dos laticínios, isso ocorre devido ao fato destes serem os produtos que apresentam maior

aceitação no mercado consumidor, além do processo de produção ser relativamente simples.

Estudo sobre o perfil dos laticínios no município de Sanharó Estado de Pernambuco mostra que a produção anual de queijo fica na ordem de 176.400 kg, que gera um volume de soro na ordem de 1.600.000 L oriundos dos processos de produção de queijo, principalmente queijo de coalho (72,7%). Constata-se que duas unidades fabris utilizam parte do soro de queijo na produção de queijo ricota.

A pesquisa revelou que 27,27% das onze indústrias são fiscalizadas pela inspeção estadual a Agência de Defesa e Fiscalização Agropecuária de Pernambuco e 6,6% dos estabelecimentos estão localizados na zona rural.

No universo da produção de queijo são envolvidas pessoas que estão diretamente ligadas na fabricação habitualmente denominadas de manipuladores. Este contingente corresponde a 47,8% e os envolvidos indiretamente correspondem a 58,2% que são proprietários, administradores, gerentes, consultores, sócios, técnicos, colaboradores, entre outros.

O perfil dos proprietários dos laticínios é que todos são casados tem faixa etária entre 31 e 61 anos; 72,7% possui família composta de 1 a 3 filhos; 18,2% tem de 4 a 5 filhos e 9,1% tem mais de 5 filhos. Participam de associação e cooperativa 27,27%. 41,6% cursaram o ensino fundamental sendo que deste percentual, 40% concluí os estudos. O ensino médio e técnico corresponde a 50% deste percentual, 16,7% não concluíram o curso e com relação à graduação, tem ensino superior 8,4%. Participaram de capacitação na área de alimentos 45,5%. A forma de exploração da propriedade é 100% própria. Quanto às atividades desenvolvidas na propriedade, 9% são vaqueiros, aradores terra 18%, trabalha na ordenha 45%, administra a indústria 100%, domestica 18% e 91% produzem e trabalham na venda de queijos. O núcleo da família está presente na lida diária 45,5% e 36,4% desenvolve atividade fora da propriedade. No desenvolvimento das atividades de produção de queijo, o envolvimento de familiares corresponde a 45,5%. Todos os entrevistados não recebem auxílio ou incentivo do governo municipal, estadual ou federal e apresentam renda familiar acima de três salários mínimos.

Os produtos fabricados são vendidos representam 31,25% no mercado local e no mercado estadual, 68,75%.

Nos laticínios foi relatado que 90,9% têm necessidade de: qualificação, de aquisição de equipamentos, mão de obra qualificada, infraestrutura física e utensílios com

especificidade de caldeira e pasteurizador. 9,1% estão satisfeitos e para produzirem queijos não precisam de mais nada.

A distância perimetral entre a queijaria e os estábulos, pocilgas, apriscos, aviários e coelheiros ou de quaisquer fontes de odores desagradáveis ou poluentes tem menos 500 metros 54,5% e mais de 500 metros 45,5%. Como também encontram-se a menos de 5 metros 27,3% e 72,7% a mais de 5 metros.

O terreno que se encontram as instalações da queijaria é cercado e há movimentações de veículos em 63,6% das propriedades em que se encontram instaladas as queijarias.

Na área delimitada industrial da queijaria, há domicílio em 27,3%, e possui água potável quente e/ou fria, em quantidade suficiente limpeza e higienização de todos os setores do laticínio, dos equipamentos e das dependências sanitárias em 63,6% e a procedência da água é de rede pública 90,0% e de poço 9,1% e tem tratamento de água em 72,7% e são realizados: sulfatação 11,1% cloração 77,8% e outros 11,1%.

27,3% das empresas dispõem de algum tipo de sistema de tratamento de dejetos, antes de lançá-los no meio ambiente e área de produção e demais dependências da queijaria dispõem de ralos sifonados, dispostos com grelhas em 72,73% e a canalização das águas residuais dos estábulos, currais e sala de ordenha às esterqueiras são: aberta 18,2% fechada 54,5%, próximo do estabelecimento 9,1% e distante do estabelecimento 18,2%. A desembocadura das demais águas residuais em sistema de tratamento de água indicado ao tipo de estabelecimento e de acordo com as determinações do órgão ambiental competente.

As instalações físicas são dimensionadas e localizadas de acordo com o tipo de atividades a serem executadas e o fluxo de produção impede o contato entre o produto acabado e a matéria-prima ainda não inspecionada e preparada.

Estabelecimentos localizados em propriedades rurais são providos de instalações apropriadas à higienização e com compartimentos de guarda de equipamentos e materiais de ordenha apartados das dependências das industriais.

A produção dispõe de utensílios e equipamentos adequados e em quantidade suficiente para a execução dos trabalhos de cada setor em 72,7%. Há a disponibilidade na área de produção de vapor ou água quente em quantidade suficiente às necessidades do laticínio em 40 % e as dependências da área de produção apresentam iluminação adequada (sem causar ofuscamento ou sombras) com eventual iluminação artificial realizada através de lâmpadas de luz fria e protegidas contra estilhaçamento nos produtos A ventilação é

abundante em todas as dependências da área de produção possibilitando a manutenção da temperatura interna em níveis adequados às operações realizadas e à conservação da matéria-prima ou dos produtos nelas armazenados em 90,9%. O pátio externo da queijaria são pavimentados ou revestidos de materiais que impeçam a formação de poeira ou barro em 60%. O piso da área de produção é de material impermeável e antiderrapante, resistente à corrosão e à abrasão, de fácil limpeza e desinfecção, com inclinação de 2% (dois por cento) para o escoamento das águas residuais com ralos ou canaletas em 81,8%. As paredes são lisas, impermeabilizadas, de fácil lavagem e desinfecção em 25% e construídas ou revestidas com materiais de cor clara em 75%. O forro de material de fácil lavagem e higienização 61,5 % resistente à umidade e os vapores e que não acumule sujeira 15,4%, outros (lages) 23,1%. Janelas são metálicas 90,9%, madeira 9,1%, com telas milimétricas 54,5%. Portas são Metálicas 81,8%, madeira 12,2%, providas de sistema de fechamento automático 36,4% e o pé direito mínimo de 3,0 nas seções industriais 81,8%, 2,5<sup>2</sup> m nas câmaras frias 27,3%.

O número de funcionários é suficiente ao atendimento das necessidades da queijaria. 90,9% das indústrias dispõem de vestiários e sanitários exclusivos para os colaboradores. 27,3% das fábricas têm vestiários e sanitários separados por sexo e são providos de: 81,8%, vasos sanitários, 81,8% papel higiênico, chuveiros, 72,7% com pias com acionamento automático, 72,7% com toalhas descartáveis, 72,7% saboneteiras para sabão líquido, 72,7% com bancos e armários ou cabides para roupa, 63,6% dispõem de recipiente para coleta de lixo com tampa acionada a pedal, 90,9% estão em compartimento independente da área de produção e possuem comunicação indireta com a área de produção em 81,8%. O acesso a área de produção possui barreira sanitária, composta por um pedilúvio e pia para lavagem das mãos em 90,9%.

O volume de água potável utilizado para produção para cada litro de leite, mais de 6 litros 72,7%, menos de 6 litros 27,3%. As formas são constituídas as canaletas utilizadas no escoamento de águas residuais de fundo côncavo 36,4%, fundo plano 36,4%, liso 18,2%, com ranhuras 9,1%. As instalações físicas dispõem de uma porta exclusiva ao acesso de equipamentos em 72,7%. Os sistemas de ventilação utilizados são os ventiladores com 18,2%, condicionadores de ar 9,1% e exaustores 45,5%. 90,9% das queijarias dispõem de separação física ou técnica entre a área suja e a área limpa em.

Na planta de produção, há separação física ou técnica entre os setores de recepção de matéria-prima, armazenamento de matéria-prima e insumos, embalagem e rotulagem, e

produto final, em 90,9% das fabricas e realiza algum controle de qualidade durante a recepção do leite em 90,9 %.

A temperatura média de recebimento da matéria-prima, a temperatura entre 12 °C e - 20°C é adotada por 9,1% e de temperatura acima de 20 °C em 90,9%. A matéria-prima (leite) é armazenada sob refrigeração em apenas 27,3%. Os produtos finais são armazenados em condições de temperatura ambiente em 27,3% e sobre refrigeração 72,7%.

As indústrias no período da pesquisa declararam a produção de 177,6 toneladas de produtos, sendo 97,7% produtos fabricados de origem do derivado do leite e 2,3% fabricados do derivado do soro de queijo.

O pátio externo da queijeira de 60% é pavimentado ou revestido de material que impeça a formação de poeira ou barro.

Em 81,8% do piso da área de produção é de material impermeável e antiderrapante, resistente à corrosão e à abrasão, de fácil limpeza e desinfecção, com inclinação mínima de 2% (dois por cento) para o escoamento das águas residuais ralos ou canaletas.

Paredes são lisas, impermeabilizadas, de fácil lavagem e desinfecção em 25 % das indústrias e construídas ou revestidas com materiais de cor clara em 75%.

Forro material de fácil lavagem e higienização em 61,5% das indústrias entrevistadas, 15,4 % resistente à umidade e aos vapores e que não acumule sujeira e 23,1% com Laje. Janelas instaladas nas indústrias, 90,9% são janelas metálicas, 9,1% são janelas de madeira e com telas milimétricas em 54,5% .

Portas utilizadas, são 81,8% metálicas, 18,2% de madeira e com 36,4 % telas milimétricas ou outro sistema de proteção.

A industrialização de produto derivado do leite foi assim representada com a dominância significativa da produção de queijo, com as seguintes informações: a produção de derivado de leite atingiu 173,6 toneladas, sendo correspondente a produção de queijo 99,31% e 0,69% para manteiga. Sendo preferidos os seguintes tipos de queijos: coalho com 55%, manteiga com 32,3%, mussarela com 9%, provolone com 0,2% e prato com 3,5%. Atingindo 172,4 tonelada/anos e uma produção estimada de 1600.000 litros de soro ano. Tendo como único produto fabricado de derivado do soro de queijo, o queijo tipo ricota com 2,3% da produção de produtos industrializados.

Evidencia-se a representatividade significativa dos laticínios estabelecidos na área rural, apresentando-se com 74,55% da produção de produtos lácteos do município, 87,3%



queijo de coalho, 72,7% queijo de manteiga, 26,7% de queijo mussarela e 100% de queijo prato e provolone e que tem em média 10 Km de distância da sede.

Na planta de produção, há separação física ou técnica entre os setores de recepção de matéria-prima, armazenamento de matéria-prima e insumos, embalagens e rotulagem, e produto final há em 90,9 % das indústrias.

As indústrias de produtos lácteos do município de Sanharó, PE mostra sua capacidade em diversificar sua produção, 8 fábricas produz o queijo de coalho, 5 fábricas produz o queijo de manteiga, 4 fábricas fabrica creme de manteiga, 2 fábricas produz o queijo ricota e uma indústria produz o queijo prato e provolone.

Utensílios e equipamentos disponibilizados na área de produção e de que material são constituídos. São incorporadas 41 caixas, sendo 2 de alvenarias; 19 de plásticos; 17 de inox e 3 amiantos. Bandejas 118, sendo 88 de plásticos e 30 de inox. 49 facas de inox. 34 mesas de inox. 207 estrados sendo 200 de plástico e 7 de inox. 52 rodos 50 de plásticos e 2 de inox. 32 pás sendo 18 de plástico e 14 de inox. 20 liras de inox. 22 termômetros sendo 8 de inox e 14 de vidro. 35 tanques/ bombas, sendo 5 de alvenaria, 17 de plástico, 10 de inox e 3 de amianto. 7 centrífugas de inox, 4 pasteurizadores de inox. 9 envasadeiras de inox. 15 moldadeiras de alvenaria, 5 mantegueiras de inox. 17 prensas de inox e 3 caldeiras de inox. 90,9 % das queijeiras realizam algum controle de qualidade durante a recepção do leite, através do teste de alizarol.

A temperatura média de recebimento da matéria-prima consiste em 9,1% na temperatura entre 12°C – 20° e 90,9% temperatura acima 20°C.

A matéria-prima (leite) é armazenada sob refrigeração em 27,3% das fábricas.

Os produtos finais são armazenados nas condições de temperatura, em 27,3% temperatura ambiente (em torno de 25 °C), 72,7% sob refrigeração e temperatura média de armazenamento de 8 a 9 °C. A que temperatura dá-se a distribuição do(s) produto(s) final (is) em 50% na temperatura ambiente e 50 sob refrigeração.

#### **4.3. Cenários de aproveitamento do soro para a produção de produtos**

Verifica-se que o soro de queijo apresenta uma composição nutricional de boa qualidade para ser utilizada como matéria-prima em produção de produtos de valor agregado como na produção de fermentado lácteo. Maus et al. (2007) estudaram a produção da bebida láctea elaborada a partir de soro de leite fermentado com *Lactobacillus*

*acidophilus* NCFM e concluíram o trabalho afirmando que a bebida láctea elaborada a partir de soro de leite fermentado com *Lactobacillus acidophilus* NCFM caracterizou-se pela acidez pronunciada e elevado teor de proteínas, lipídeos e fibras comparativamente ao soro que lhe deu origem. Estudos recentes têm demonstrado a viabilidade da utilização do soro líquido em concentrações que variam de 30 a 70% na produção de bebidas lácteas, com características próximas ao iogurte natural em relação à coloração e aroma. A viscosidade da bebida pode variar de relativamente baixa, semelhante à de uma mistura leite e suco de frutas, até a viscosidade dos tradicionais iogurtes (PENNA et al., 2009).

O soro de queijo produzido no município de Sanharó, PE pode ser utilizado como matéria-prima na elaboração de aguardente e etanol combustível, em função das características físico-químicas dos resíduos das 11 amostras dos proprietários avaliados na cidade de Sanharó. Há vários estudos na literatura acerca da utilização do soro de leite e queijo para produção de vários produtos de valor agregado (CARMINATTI, 2001; RÉVILLION et al., 2000, FLORÊNCIO, 2008).

Nos dias atuais, o soro se apresenta como uma matéria-prima para produção de produto nobre, fundamentado em inúmeras pesquisas que comprovam seu eficiente aproveitamento, em diversos produtos, de ordem alimentar, farmacêuticos e atualmente como etanol combustível (NEVES, 2001; NAKAMAE, 2004; ALMEIDA et al., 2004; PORTO et al., 2005; TEIXEIRA et al., 2007).

## 5. CONCLUSÕES

1. O soro de queijo apresentou uma composição nutricional de boa qualidade para ser utilizada como matéria-prima na produção de produtos de valor agregado como na produção de fermentado lácteo.

2. Foi verificado no estudo sobre o perfil dos laticínios no município de Sanharó Estado de Pernambuco que a produção anual de queijo é da ordem de 176.000 kg, gerando um volume de soro da ordem de 1.600.000 litros oriundos dos processos de produção de queijo, principalmente da produção de queijo de coalho (72,7%).

3. Constatou-se que duas unidades fabris utilizam parte do soro de queijo na produção de queijo ricota sendo ainda comum o uso do soro de queijo na alimentação de animais e para a venda, sendo estes os principais meios de utilização pela maioria dos laticínios desta região.

4. Nos dias atuais, o soro se apresenta como uma matéria-prima para produção de produto nobre, fundamentado em inúmeras pesquisas que comprovam seu eficiente aproveitamento, em diversos produtos, de ordem alimentar, farmacêuticos e atualmente como enorme perspectiva na produção do etanol combustível.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, K. E.; BONASSI, I. A.; ROCA, R. O. Características físicas e químicas de bebidas lácteas fermentadas e preparadas com soro de queijo minas frescal. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.21, n.2, p187-192, 2001.

ALMEIDA, E.; ASSALIN, M.R.; ROSA, M.A., DURAN, N. Tratamento de efluentes industriais por processos oxidativos na presença de ozônio. *Química Nova*, v.27, n5, p.818-824, 2004.

ALMEIDA, K.E.; TAMIME, A.Y.; OLIVEIRA, M.N. Influence of total solids contents of milk whey on the acidifying profile and viability of various lactic acid Bacteria. *Food Science and Technology*, v42, p672-678, 2009.

ANDRADE, M. do C. Bibliotecária da Fundação Joaquim Nabuco – Disponível em:<http://www.fundaj.gov.br/noticia> - acesso em: 20 set.2008.

ANTONOPOULOU, G, STAMATELATOU, K, VENETSANEAS, N, KORNAROS, M, LYBERATOS, G. Biohydrogen and methane production from cheese whey in a two-stage anaerobic process. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, v.47, p.5227-5233, 2008.

ANTUNES, A. J. Funcionalidade de proteínas do soro de leite bovino, 1ª ed., Editora Manole Ltda., 2003. 135p.

ANTUNES, A E C.; CAZETTO, T F.; BOLINI, H.M.A. Iogurtes desnatados probióticos adicionados de concentrado protéico do soro de leite: perfil de textura, sinérese e análise sensorial. *Alim. Nutr.*, Araraquara, v.15, n.2, p.107-114, 2004

BARBOSA, A. S.; FLORENTINO, E. R.; FLORÊNCIO, I. M.; ARAÚJO, A. S. Utilização do soro como substrato para produção de aguardente: estudo cinético da produção de etanol. *Revista de agroecologia*, Mosoró – RN, v.5, n 1, p. 07-25, jan.-mar. 2010.

BRASIL. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v.1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. Sao Paulo: IMESP, 2005.

CALDEIRA, L. A.; RESENDE, M.F.; VIEGAS, R.P. et al. Avaliação da qualidade físico-química de leite pasteurizado tipo C comercializado em Belo Horizonte. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.56, n.321, p.107-110, 2006.

CARMINATTI, C. A. Ensaio de hidrólise enzimática da lactose em reator a membrana utilizada Beta-Galactosidase *Kluyveromyces lactis*. Florianópolis. 79p. Florianópolis: UFSC, 2001. Dissertação Mestrado

CASTRO, F.P.; CUNHA, T.M.; OGLIARI, P.J.; TEOFILO, R.F.; FERREIRA, M.M.C., PRUDENCIO, E.S. Influence of different content of cheese whey and oligofructose on the properties of fermented lactic beverages: Study using response surface methodology. *Food Science and Technology*, v 42, p 993-997, 2009.

CONSELEITE. A produção de queijo no país no ano de 2009. Disponível em: [www.conseleite.com.br](http://www.conseleite.com.br). Acesso em 15 de abril de 2010.

COSTA, A. M. G. Desempenho de filtro anaeróbico no tratamento de efluentes formulado com diferentes concentrações de soro de queijo. 93p. Lavras: UFV, 2008. Dissertação Mestrado

DERMIKI, M.; NTZIMANI, A.; BADEKA, A.; SAVVAIDIS, I. N.; KONTOMINAS, M. G. Shelf-life extension and quality attributes of the whey cheese "Myzithra Kalathaki" using modified atmosphere packaging. *Food Science and Technology*, v.41, p.284-294, 2008.

FERREIRA, C. L. L. F. Relevância da utilização de soro e leiteiro na indústria de laticínios. *Revista Indústria de Laticínios*, n.11, p.39-40, 1997.

FLORENCIO, I. M. Estudo de técnicas de absorção industrial da *Gracilaria birdiae* Plastino & Oliveira para diversificação produtiva no setor lácteo. Campina Grande: UFCG, 2008. Dissertação Mestrado

FLORENTINO, E. R. Aproveitamento do soro de queijo de coagulação enzimática. 2006. 150f. Tese (Doutorado em Engenharia Química) – UFRN, Natal, RN, 150p,2006.

FONSECA, L.M. Fractionation of whey proteins by complex formation and membrane filtration. 1999. 250f. Tese (Doutorado) - University of Wisconsin, Madison.

GIROTO, J M., PAWLOWSKY.U., O Soro do leite e as alternativas para o seu beneficiamento. *Brasil Alimentos*, n.10, p.43-46, set./out. de 2001.

GUIMARÃES, F.F.; LANGONI, H. Leite: alimento imprescindível, mas com riscos para a saúde pública. *Revista de Veterinária e Zootecnia*, v. 16, n.1, p. 38-51, 2009.

GUIMARÃES, P. M. R, TEXEIRA, J. A, DOMINGUES, L. Fermentation of lactose to bio-ethanol by yeasts as part of integrated solutions for the valorization of cheese whey. *Biotechnology Advances*, v28,p.375-384, 2010.

HOFFMANN, C. D. M. Estudo da utilização de concentrado protéico de soro de queijo obtido por ultrafiltrado (CPSU), em requeijão cremoso. Dissertação de Mestrado em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da Pecuária Municipal. Rio de Janeiro, v.37, p.1-52, 2009.

KOSIKOWSKI, F U. Whey utilization and whey products. *Journal of Dairy Science*, v.62, p.1149-1160, 1979.

KOSSEVA, M. R. PANESAR, P. S; KAUR, G. KENNEDY, J. F. Use of immobilized biocatalysts in the processing of cheese whey. *International Journal of Biological Macromolecules*, v. 45, p. 437 - 447, 2009.

KIM, H. O, WEE, Y. J; KIM, J. N; YUN, J. S; RYU, H. W. Production of lactic acid from cheese whey by batch and repeated batch cultures of *Lactobacillus* SP RKY2. *Applied Microbiology and Biotechnology*, v.131, p.694-704, 2006.

KOUTINAS, A. A; PAPAPOSTOULOU, H; DIMITRILLOU, D; KOPSAHELIS, N; KATECHAKI, E; BEKATOROU, A; BOSNEA, L. A. Whey valorisation: A complete and novel technology development for dairy industry starter culture production. *Bioresource Technology*, v. 100, p. 3734 - 3739, 2009.

LEHRSCHE, G.A.; ROBBINS, C.W.; BROWN, M.J. Whey utilization in furrow irrigation: Effects on aggregate stability and erosion. *Bioresource Technology*, v.99, n.17, p.8458-8463, 2008.

LEWANDOWSKA, M.; KUJAWSKI, W. Ethanol production from lactose in a fermentation/pervaporation system. *Journal of Food Engineering*, v.79, p.403–437, 2007.

MATHUR, B. M.; SHAHANI, K.M. Use of total whey constituents for human foods. *Journal of Dairy Science*, n.62, p.99-105, 1979.

MAGALHAES, K.T.; PEREIRA, M.A.; NICOLAU, A.; DRAGONE, G.; DOMINGUES, L.; TEIXEIRA, J.A.; SILVA, J.B.A.; SCHWAN, R.F. Production of fermented cheese whey-based beverage using kefir grains as starter culture: Evaluation of morphological and microbial variations. *Bioresource Technology*, v.101, p.8843–8850, 2010.

MESOMO, M.; SILVA, M. F.; BONI, G. Xanthan gum produced by *Xanthomonas campestris* from cheese whey: production optimization and rheological characterization. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v.89, p.2440-2445, 2009.

NAJAFPOUR, G. D.; KOMEILI, M.; TAJALLIPOUR, M.; ASADI, M. Bioconversion of cheese whey to methane in an upflow anaerobic packed bed bioreactor. *Chemical and Biochemical Engineering Quarterly*, v.24, p. 111 – 117, 2010.

MAUS, D. FONSECA, L. X.; RODRIGUES, R.; MACHADO, M. Caracterização físico-química de soro de leite fermentado com *Lactobacillus acidophilus* NCFM. In: Congresso de Iniciação Científica, 16, Pelotas, Anais... Pelotas: UFPEL, 2007.

MELLO, E. M. Obtenção e caracterização de concentrado protéico de soro de queijo, por ultrafiltração. Campinas: UNICAMP, 1989. Dissertação Mestrado.

MELO NETO, B. A. de; MACIEL, J. F.; CALDAS, M. C. S.; MAIA, J. M.; QUEIROGA, R. de C. R. do E. Caracterização do soro de leite de cabra utilizado na formulação de pão de forma. In: I Jornada Nacional da Agroindústria, Bananeiras, Anais... Bananeiras, 2007. CD-Rom

MENDES, F. B.; ARAÚJO, E. H. Produção de etanol a partir do soro de queijo utilizando a levedura *Kluyveromyces marxianus* e diferentes concentrações de lactose – Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Química; 2003.

MINAS AMBIENTE - Pesquisa tecnológica para controle ambiental em pequenas e médios laticínios de Minas Gerais: Estado de arte. Vol. 1 – Efluentes líquidos, resíduos sólidos e emissões atmosféricas, Belo Horizonte: CETEC, 1998.

MOHLER, M.R., HUGUNIN, P.G., EBER, S.K. Whey-bases nonfat milk replaces in light chocolate-flavoured compounds coolings. *Food Technology*, v.35, n.6, p.79-81, 1981.

MONTEIRO, A.M.; TAMANINI, R.; SILVA, L. C.C. da.; MATTOS, M. R. de.; MAGNANI, D. F.; D'OVIDIO, L.; NERO, L. A.; BARROS, M. de A. F.; PIRES, E. M. F.; PAQUEREAU, B. P. D.; BELOTI, V. Características da produção leiteira da região agreste do estado de Pernambuco, Brasil. In: Seminário de Ciências Agrárias, Londrina, v.28, n.4, p.665-674, 2007.

NAKAMAE, I. J. (Ed.). Anualpec 2004: anuário da pecuária brasileira. São Paulo: FNP, 2004. p. 191-232.

NEVES, B.S. Aproveitamento de subprodutos da indústria de laticínios. In: EMBRAPA GADO DE LEITE. Sustentabilidade da pecuária de leite no Brasil: qualidade e segurança alimentar. Juiz de Fora, MG, 2001. p.97-108.

ORDÓÑEZ, J. A. Tecnologia de alimentos – Alimentos de origem animal. Vol. 2. Porto Alegre: Artmed, 2005.

ORNELAS, A. P.; SILVEIRA, W. B.; SAMPAIO, F.C.; PASSOS, F. M. L. The activity of beta-galactosidase and lactose metabolism in *Kluyveromyces lactis* cultured in cheese whey as a function of growth rate. *Journal of Applied Microbiology*, v. 4, p. 1008 – 1013, 2008.

OZMICH, S.; KARGI, F. Fermentation of cheese whey powder solution to ethanol in packed-column bioreactor; effects on feed sugar concentration. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, v.84,p. 106 – 111, 2009.

PANASER, P, S; KENNEDY, J. F; GANGHI, D. N; BUNKO, K. Bioutilisation of whey for lactic acid production. *Food Chemistry*, v. 2, p. 1 – 14, 2007.

PENNA, A.L.B.; ALMEIDA, K.E.; OLIVEIRA, M.N. Soro de leite: Importância Biológica, Comercial e Industrial – principais produtos. In: OLIVEIRA, M.N.R. (Ed.). *Tecnologia de produtos lácteos funcionais*. 1.ed. São Paulo: Atingiu, 2009. p.251-276.

PFLANZER, S.B.; CRUZ, A.G.; HATANAKA, C.L.; MAMEDE, P.L.; CADENA, R.; FARIA, J.A.F.; SILVA, M.A.A.P. Perfil sensorial e aceitação de bebida láctea achocolatada. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.30, n. 2, p. 391-398, 2010.

PONSANA, E. H. G.; PINTO, M. F.; CASTRO-GOMEZ, R. J. H. Soro de leite – Obtenção características e aproveitamento: revisão. *Semina.*, v. 13, n. 1, p.92- 96, 1992.

PONSANO, E. H. G.; CASTRO-GOMEZ, R. J. H. Fermentação de soro de queijo por *Kluyveromyces fragilis* como uma alternativa para a redução de sua carga poluente. *Ciencia e Tecnologia de Alimentos*, v. 15, p.170-173, 1995.

PORTO, L. M.; SANTOS, R. C.; MIRANDA, T. L. S. Determinação das melhores condições operacionais do processo de produção da ricota. *Boletim CEPPA*, v.23, n.1, p.173-182, 2005.

RECH, R; AYUB, M. A. Z. Fed-batch bioreactor process with recombinant *Saccharomyces cerevisiae* growing on cheese whey. *Brazilian Journal of Chemical Engineering*, v. 23, p. 435 – 442, 2006.

RECH, R.; AYUB, M. A. Z. Cultivo em batelada-Alimentada de *Saccharomyces cerevisiae* recombinante utilizando soro de queijo como meio de cultivo. In: *SINAFERM 2003 – XIV Simpósio Nacional de Fermentações*, Florianópolis, 2003.

RÉVILLION, J. P.; BRANDELLI, A. e AYUB, M. A. Z. Production of yeast extracts from whey for food use: market and technical considerations. *Ciênc.Tecnol. Aliment.* Aug 2000, v.20, n.2, p.246-249.

RICHARDS, N. S. P. S. Uso racional do soro lácteo. *Revista Indústria de Laticínios*, v. 2, n.9, p. 67-69, 1997.

RICHARDS, N. S. P. S. Soro lácteo: Perspectivas Industriais e Proteção ao meio ambiente. *Revista Food Ingredients*, n. 17, p. 20-27, 2002.

RODRIGUES, A. P.; FONTANA, C. V.; PADILHA, E.; SILVESTREIN, M.; AUGUSTO, M. M. M. Elaboração de sorvete de sabor chocolate com teor de gordura reduzido utilizando soro de leite em pó. *Vetor*, v.16, n.1/2, p.55-62, 2006.

ROGOSA, M.; BROWNE, H. H.; WHITTIER, E. O. Ethyl alcohol from whey. *Journal of Dairy Science*, v. 30, n.4, p. 263-269, 1947.

SANTOS M.E.; ZANINE A.M.; FERREIRA D.J.; OLIVEIRA J.S.; PEREIRA O.G.; ALMEIDA J.C. Efeito da adição do soro de queijo sobre a composição bromatológica, fermentação, perdas e recuperação de matéria seca em silagem de capim-elefante *Ciência Animal Brasileira*, Viscosa, v.7, n.3, p.235-239, 2006.

SISO, M. I. G. The biological utilization of cheese whey: a review. *Bioresource Technology*, v. 57, p. 1-11, 1996.

SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C.A.V. de. Principal components analysis in the software assistat-statistical attendance. In: World Congress on Computers in Agriculture, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SILVA, C. A. da. Aproveitamento de soro de leite na produção de pão francês. Campina Grande: UFCG, 63p, 2011. Dissertação Mestrado.

SILVA, C. A. da; HERNAN-GOMEZ, R. C. Qualidade protéica do soro de leite fermentado pela levedura *Kluyveromyces Fragilis*. *Ciência Rural*, v.30, n.3, p.515-520, 2000.

SILVA, V. C.; FERNANDES, V. S.; FLORÊNCIO, I. M. Avaliação sensorial utilizando superfície de resposta de bolos enriquecidos com soro de queijo de coagulação enzimática. In: Encontro Regional de Educação, Ciência e Tecnologia do CCT/UEPB, 6, 2010, Campina Grande, PB. Anais... Campina Grande: Universidade Estadual da Paraíba.

SILVEIRA, W, B; PASSOS, F. J; MANTOVANI, H. C; PASSOS, F. M. Ethanol production from cheese whey permeate by *Kluyveromyces marxianus*. UFV-3: A flux of oxido-reductive metabolism as a function of lactose concentration and oxygen level. *Enzyme and Microbial Technology*, v.46, p.141-209, 2005.

SOUZA, K.; ANDRADE, A. C. e ARAÚJO, E. H. Estudo da Fermentação Simultânea a Hidrólise de soro de queijo, utilizando lactase e *Saccharomyces cerevisiae* - VI Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica 1/7 – 2005.

SMITHERS, G.W. Whey and whey proteins - From 'gutter-to-gold'. *International Dairy Journal*, v.18, p. 695-704, 2008.

SGARBIERI, V.C. Propriedades funcionais de hidrolisados obtidos a partir de concentrados protéicos do soro de leite. *Ciência Tecnologia Alimentos*, v.25, p.333-338, 2005.

TEIXEIRA, L.V.; FONSECA, L.M.; MENEZES, L.D.M. Avaliação da qualidade microbiológica do soro de queijos minas padrão e mozzarella produzidos em quatro regiões do estado de Minas Gerais. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.59, n.1, p.264-267, 2007.

TEIXEIRA, L. V.; FONSECA, L. M. Perfil físico-químico do soro de queijos mozzarella e minas-padrão produzidos em várias regiões do estado de Minas Gerais. *Arquivos Brasileiro de Medicina Vet. Zootec.*, v.60, n.1, p.243-250, 2008.

THAMER, K.G.; PENNA, A.L.B. Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos acrescidas de prebióticos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.26, n.3, p.589-595, 2006.

VELLOSO, C. R. V. Apresentação. In: LERAYER, A. L. S. et al. (Orgs.) Nova legislação comentada de produtos lácteos. São Paulo: Revista Indústria de Laticínios, 2002.

VIEIRA, M. C. Conservação do soro de queijo minas com peróxido de hidrogênio. 1984. 66p. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agroquímica). Universidade de Viçosa.



WALSTRA, P.; WOUTERS, J.T.M.; GEURTS, T.J. Dairy Science and Technology. Taylor e Francis Group, 2 ed. 2006. 808p.

ZAVAREZE, E. R.; MORAES, K. S.; LEITE, N. G. S.; MELADO, M. S. Influência da adição de soro de leite em produtos de panificação. In: Congresso de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia, 21, 2006, Ijuí. Anais... Ijuí: UNIJUI, 2006.

ZAFAR, S; OWAIS, M. Ethanol production from crude whey by *Kluyveromyces marxianus*. Biochemistry Engineering v. 27, p. 295 – 298, 2006.

YANG, S. T.; SILVA, E. M. Novel products and new technologies for use of a familiar carbohydrate, milk lactose. Journal of Dairy Science, Savoy, v. 78, n. 11, p. 2541-2562, 1995.

# APÊNDICES

# APÊNDICE I

## UMIDADE

### QUADRO DE ANÁLISE

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	10	39.03685	3.90369	5.4474 **
Resíduo	22	15.76560	0.71662	
Total	32	54.80245		

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 \leq p < .05$ )

ns não significativo ( $p \geq .05$ )

GL	GLR	F-crit	F	p
10	22	3.2576	5.4474	<0.001

### MÉDIAS E MEDIDAS

#### Médias de tratamento

1	93.75000	abc
2	93.41333	abc
3	93.96000	abc
4	92.39667	c
5	95.48000	a
6	92.52000	bc
7	92.76667	bc
8	92.16333	c
9	94.95667	ab
10	92.85333	bc
11	92.01000	c

DMS = 2.47083

MG = 93.29727                      CV% = 0.90735

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

### DADOS

93.51	93.71	94.03
93.38	93.40	93.46
93.95	93.86	94.07
92.46	92.48	92.25
96.32	95.89	94.23
92.48	92.49	92.59
90.12	94.01	94.17
91.19	92.74	92.56
94.95	94.99	94.93
92.76	92.71	93.09
91.26	92.04	92.73

## CINZAS

### QUADRO DE ANÁLISE

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	10	12.06586	1.20659	617.6009 **
Resíduo	22	0.04298	0.00195	
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>12.10884</b>		

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 \leq p < .05$ )

ns não significativo ( $p \geq .05$ )

GL	GLR	F-crit	F	p
10	22	3.2576	617.6009	<0.001

### MÉDIAS E MEDIDAS

#### Médias de tratamento

1	1.46900	b
2	0.61200	c
3	0.60933	c
4	2.47367	a
5	0.46900	de
6	0.46100	de
7	0.52533	cd
8	0.52267	cd
9	0.37567	e
10	0.53967	cd
11	0.51433	cd

DMS = 0.12901

MG = 0.77924                      CV% = 5.67221

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

### DADOS

1.509	1.486	1.412
.647	.605	.584
.604	.683	.541
2.505	2.407	2.509
.471	.448	.488
.423	.533	.427
.512	.513	.551
.490	.533	.545
.355	.420	.352
.511	.532	.576
.482	.508	.553

pH

EXPERIMENTO INTEIRAMENTE CASUALIZADO

QUADRO DE ANÁLISE

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	10	23.75629	2.37563	1510.5156 **
Resíduo	22	0.03460	0.00157	
Total	32	23.79089		

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 = p < .05$ )

ns não significativo ( $p \geq .05$ )

GL	GLR	F-crit	F	p
10	22	3.2576	1510.5156	<0.001

MÉDIAS E MEDIDAS

Médias de tratamento

1	6.37000	d
2	6.49667	bc
3	4.55333	h
4	6.13667	e
5	4.56000	h
6	6.65333	a
7	4.87333	g
8	6.41333	cd
9	5.06667	f
10	4.81333	g
11	6.56333	ab

DMS = 0.11575

MG = 5.68182

CV% = 0.69797

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

DADOS

6.34	6.37	6.40
6.50	6.49	6.50
4.56	4.55	4.55
6.15	6.12	6.14
4.56	4.56	4.56
6.57	6.79	6.60
4.86	4.89	4.87
6.40	6.44	6.40
5.04	5.09	5.07
4.81	4.83	4.80
6.55	6.56	6.58

SST-<sup>0</sup>Brix

QUADRO DE ANÁLISE

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	10	0.00076	0.00008	5.0400 **
Residuo	22	0.00033	0.00002	
Total	32	0.00110		

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 \leq p < .05$ )

ns não significativo ( $p \geq .05$ )

GL	GLR	F-crit	F	p
10	22	3.2576	5.04	<0.001

MÉDIAS E MEDIDAS

Médias de tratamento

1	2.22667 a
2	2.22667 a
3	2.22667 a
4	2.22333 ab
5	2.23000 a
6	2.23000 a
7	2.23000 a
8	2.23000 a
9	2.23000 a
10	2.23000 a
11	2.21333 b

DMS = 0.01136

MG = 2.22697      CV% = 0.17479

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

DADOS

2.23	2.23	2.22
2.23	2.22	2.23
2.23	2.23	2.22
2.22	2.22	2.23
2.23	2.23	2.23
2.23	2.23	2.23
2.23	2.23	2.23
2.23	2.23	2.23
2.23	2.23	2.23
2.23	2.23	2.23
2.22	2.21	2.21

## ACIDEZ

### QUADRO DE ANÁLISE

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	10	2269.29812	226.92981	112.4243 **
Resíduo	22	44.40727	2.01851	
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>2313.70539</b>		

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 \leq p < .05$ )

ns não significativo ( $p \geq .05$ )

GL	GLR	F-crit	F	p
10	22	3.2576	112.4243	<0.001

### MÉDIAS E MEDIDAS

#### Médias de tratamento

1	12.21000	e
2	13.54000	cde
3	31.33333	b
4	11.77333	e
5	15.49333	cde
6	17.49000	c
7	38.26000	a
8	13.20000	de
9	14.19000	cde
10	16.50000	cd
11	12.53667	de

DMS = 4.14682

MG = 17.86606                      CV% = 7.95219

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

#### DADOS

11.88	12.87	11.88
14.85	12.87	12.90
32.70	27.70	33.60
11.12	11.63	12.57
15.99	15.17	15.32
17.82	16.83	17.82
41.52	36.63	36.63
13.86	12.87	12.87
14.85	13.86	13.86
17.30	16.12	16.08
12.87	11.88	12.86

## PROTEINA

### QUADRO DE ANÁLISE

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	10	1.85533	0.18553	38.0759 **
Resíduo	22	0.10720	0.00487	
Total	32	1.96253		

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 \leq p < .05$ )

ns não significativo ( $p \geq .05$ )

GL	GLR	F-crit	F	p
10	22	3.2576	38.0759	<0.001

### MÉDIAS E MEDIDAS

#### Médias de tratamento

1	0.75667	de
2	1.01333	c
3	0.97667	c
4	1.01000	c
5	1.24333	b
6	1.28333	ab
7	0.64667	e
8	0.74333	e
9	1.03667	c
10	0.96000	cd
11	1.47667	a

DMS = 0.20374

MG = 1.01333                      CV% = 6.88864

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

#### DADOS

.70	.82	.75
1.02	.97	1.05
1.07	.87	.99
1.04	1.02	.97
1.38	1.14	1.21
1.27	1.28	1.30
.68	.63	.63
.70	.70	.83
1.07	1.04	1.00
.88	.92	1.08
1.53	1.43	1.47



## LIPÍDEOS

### QUADRO DE ANÁLISE

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	10	1.75209	0.17521	24.9758 **
Residuo	22	0.15433	0.00702	
Total	32	1.90642		

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 \leq p < .05$ )

ns não significativo ( $p \geq .05$ )

GL	GLR	F-crit	F	p
10	22	3.2576	24.9758	<0.001

### MÉDIAS E MEDIDAS

#### Médias de tratamento

1	0.79000	ab
2	0.46667	cd
3	0.30000	d
4	0.43333	d
5	0.82000	ab
6	0.26667	d
7	0.45333	d
8	1.00000	a
9	0.36667	d
10	0.40000	d
11	0.70000	bc

DMS = 0.24447

MG = 0.54515                      CV% = 15.36389

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

### DADOS

.80	.78	.79
.40	.40	.60
.30	.30	.30
.60	.30	.40
.70	.90	.86
.20	.30	.30
.46	.40	.50
1.00	1.00	1.00
.30	.30	.50
.40	.40	.40
.70	.60	.80

## APÊNDICE II

### DIAGNÓSTICO

### PRODUÇÃO DE LATICÍNIOS

QUESTIONÁRIO Nº \_\_\_\_\_

#### 1. DADOS GERAIS (ENTREVISTADO)

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_ Empresa formal ou informal: \_\_\_\_\_

Nº total de colaboradores: \_\_\_\_\_ Nº de manipuladores de alimentos: \_\_\_\_\_

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

\*Se sim, especificar: \_\_\_\_\_

#### 2. DADOS SÓCIO, ECONÔMICOS E CULTURAIS

Qual a sua idade?

( ) 20 – 30 ( ) 41 – 50 ( ) > 60  
( ) 31 – 40 ( ) 51 – 60

Qual seu estado civil?

( ) Solteiro ( ) Casado ( ) Separado ( ) Convivente

**Quantos filhos você tem?**

1-3       4-5       mais que 5

**Qual o seu nível de escolaridade?**

Ensino Fundamental:  Incompleto       Completo

Ensino Médio :  Incompleto       Completo

Curso técnico Especificar.: \_\_\_\_\_

Superior :  Incompleto       Completo

Pós-graduação:  Mestrado       Doutorado       Pós-Doutorado

Obs.:

**Qual o nível de escolaridade dos (demais) manipuladores de alimentos?**

Ensino Fundamental:  Incompleto       Completo

Ensino Médio :  Incompleto       Completo

Curso técnico Especificar.: \_\_\_\_\_

Superior :  Incompleto       Completo

Pós-graduação:  Mestrado       Doutorado       Pós-Doutorado

Obs.:

**Você já participou de algum tipo de capacitação na área de alimentos?**

Sim\*       Não\*\*

\*Se \_\_\_\_\_ sim, \_\_\_\_\_ especificar:

\*\*Se \_\_\_\_\_ não, \_\_\_\_\_ por \_\_\_\_\_ quê?

**E os manipuladores de alimentos já participaram?**



\*Se

sim,

especificar:

**Qual a procedência do leite utilizado na produção de queijo de coalho?**

própria     produtores circunvizinhos     produtores da região

associações                       cooperativas

Outros <sup>\*(especificar)</sup> \_\_\_\_\_

**Qual a produção média (l/mês) de queijo?**

\_\_\_\_\_

**Onde é comercializado o queijo de coalho produzido?**

mercado local                       mercado intermunicipal

mercado estadual                   mercado interestadual

Outros <sup>\*(especificar)</sup> \_\_\_\_\_

### 3. CONTROLE DE QUALIDADE

O que é um leite de qualidade para você?

---

---

---

---

---

---

---

---

O que é um queijo de qualidade para você?

---

---

---

---

---

---

---

---

Todo leite se presta a fabricação de queijos?

---

---

---

---

---

---

---

---

**A queijeira possui alguma necessidade (mão-de-obra, infra-estrutura física, equipamentos e utensílios, entre outros) para produção de queijo de coalho com qualidade?**

Sim\*                       Não

\*Se sim, especificar:

---

---

---

#### 4. PROJETOS E INSTALAÇÕES

**Qual a distância perimetral entre a queijeira e os estábulos, pocilgas, apriscos, capris, aviários e coelheiros ou de quaisquer fontes de odores desagradáveis ou poluentes?**

menos 500 (quinhentos) metros       mais 500 (quinhentos) metros

**Qual a distância perimetral entre a queijeira e as vias públicas?**

menos de 5 (cinco) metros       mais de 5 (cinco) metros

**O terreno em que se encontram as instalações da queijeira é cercado e possui livre movimentação de veículos?**

Sim       Não

**Há domicílio na área delimitada industrial da queijeira?**

Sim       Não

**As instalações da queijeira dispõe de água potável quente e/ou fria, em quantidade suficiente limpeza e higienização de todos os setores do laticínio, dos equipamentos e das dependências sanitárias?**

Sim       Não

**Qual a procedência da água?**

rede pública       poço       cisterna       açude

(  
outros <sup>\*(especificar)</sup> \_\_\_\_\_ )

**È realizado algum tratamento da água utilizada na queijeira?**

Sim\*       Não

\*Se sim, quais:

sulfatação       cloração       outros

**A empresa dispõe de algum tipo de sistema de tratamento de dejetos, antes de lançá-los no meio ambiente?**

Sim       Não

**A área de produção e demais dependências da queijeira dispõe de ralos sinfonados, dispostos com grelhas?**

Sim       Não

**Como é a canalização das águas residuais dos estábulos, currais e sala de ordenha às esterqueiras?**

- abertas  fechadas  
 próxima do estabelecimento  distante do estabelecimento

**E a desembocadura das demais águas residuais em sistema de tratamento de água indicado ao tipo de estabelecimento e de acordo com as determinações do órgão ambiental competente?**

- Sim  Não

**As instalações físicas são dimensionadas e localizadas de acordo com o tipo de atividades a serem executadas?**

- Sim  Não

**O fluxo de produção impede o contato entre o produto acabado e a matéria prima ainda não inspecionada e preparada?**

- Sim  Não

**Os estabelecimentos localizados em propriedades rurais são providos de instalações apropriadas à higienização e com compartimentos de guarda de equipamentos e materiais de ordenha apartados das dependências industriais?**

- Sim  Não

**A produção dispõe de utensílios e equipamentos adequados e em quantidade suficiente para a execução dos trabalhos de cada setor?**

- Sim  Não

**Há a disponibilização na área de produção de vapor ou água quente em quantidade suficiente às necessidades do laticínio?**

- Sim  Não

**As dependências da área de produção apresentam iluminação suficiente (sem causar ofuscamento ou sombras), com eventual iluminação artificial realizada através de lâmpadas de luz fria e protegidas contra estilhaçamento?**

- Sim  Não

**A ventilação natural é abundante em todas as dependências da área de produção, possibilitando a manutenção da temperatura interna em níveis adequados às operações realizadas e à conservação da matéria prima ou dos produtos nelas armazenados?**



Sim  Não

**O pátio externo da queijeira é pavimentado ou revestido de material que impeça a formação de poeira ou barro?**

Sim  Não

**O piso da área de produção é de material impermeável e antiderrapante, resistente à corrosão e à abrasão, de fácil limpeza e desinfecção, com inclinação mínima de 2% (dois por cento) para o escoamento das águas residuais aralos ou canaletas?**

Sim  Não

**Quais as características:**

**Paredes?**

- lisas, impermeabilizadas, de fácil lavagem e desinfecção
- construídas ou revestidas com materiais de cor clara
- com arredondamento nas suas interseções com o piso e entre as paredes, de modo a impedir o acúmulo de sujidades
- cobertas com tinta que não descama nos compartimentos onde houver a manipulação de produtos comestíveis
- Outros\*

\*

Especificar:

---

**Forro?**

- material de fácil lavagem e higienização
- resistente à umidade e aos vapores e que não acumule sujeira
- Outros\*

\*

Especificar:

---

**Janelas?**

- janelas metálicas  janelas madeira  com telas milimétricas  sem telas milimétricas  outro sistema de proteção  parapeitos ou beirais chanfrados
- Outros\*

\*

Especificar:

---

**Portas?**

- metálicas  madeira  providas de sistema de fechamento automático
- telas milimétricas ou outro sistema de proteção
- Outros\*

\*

Especificar:

---

**Pé direito?**

- mínimo de 3,0 m (três metros) nas seções industriais  
 2,50 m (dois metros e cinquenta centímetros) nas câmaras frias

**O número de funcionários é suficiente ao atendimento das necessidades da queijeira?**

- Sim                       Não

**Como é composto os uniformes dos colaboradores? E de que cor? Descrever:**

---

---

---

---

**A queijeira dispõe de vestiários e sanitários exclusivos para os colaboradores?**

- Sim                       Não

**Os vestiários e sanitários são separados por sexo?**

- Sim                       Não

**O número de vestiários e sanitários atende ao número de funcionários?**

- Sim                       Não

**Os vestiários e sanitários são providos de quê?**

- vasos sanitários     papel higiênico     chuveiros, pias com acionamento automático  
 toalhas descartáveis     saboneteiras para sabão líquido     bancos e armários ou cabides para roupa     recipiente para coleta de lixo com tampa acionada a pedal

**Os vestiários e os sanitários estão em compartimento independente da área de produção?**

- Sim                       Não

**Os vestiários e os sanitários possuem comunicação indireta com a área de produção?**

- Sim                       Não

**O acesso a área de produção possui barreira sanitária, composta por um pédilúvio e pia para lavagem das mãos?**

- Sim                       Não

**Qual o volume de água potável disponibilizado na área de produção para cada litro de leite?**

mais que 6 litros     menos que 6 litros

**De que forma são constituídas as canaletas utilizadas no escoamento de águas residuais?**

fundo côncavo     fundo plano     liso     com ranhuras

**As instalações físicas dispõem de uma porta exclusiva ao acesso de equipamentos?**

Sim     Não

**Quais os utensílios disponibilizados na área de produção? E de que material são constituídos?**

caixas

Sim     Não    Tipo de material: \_\_\_\_\_  
Quantidade: \_\_\_\_\_

bandejas

Sim     Não    Tipo de material: \_\_\_\_\_  
Quantidade: \_\_\_\_\_

facas

Sim     Não    Tipo de material: \_\_\_\_\_  
Quantidade: \_\_\_\_\_

mesas

Sim     Não    Tipo de material: \_\_\_\_\_  
Quantidade: \_\_\_\_\_

estrados

Sim     Não    Tipo de material: \_\_\_\_\_  
Quantidade: \_\_\_\_\_

rodos

Sim     Não    Tipo de material: \_\_\_\_\_  
Quantidade: \_\_\_\_\_

pá

Sim     Não    Tipo de material: \_\_\_\_\_  
Quantidade: \_\_\_\_\_

liras

Sim                       Não                      Tipo      de      material: \_\_\_\_\_  
Quantidade: \_\_\_\_\_

termômetros

Sim                       Não                      Tipo      de      material: \_\_\_\_\_  
Quantidade: \_\_\_\_\_

outros

Especificar:

---

---

---

**Quais os equipamentos disponibilizados na área de produção? E de que material são constituídos?**

tanques, bombas

Sim                       Não                      Tipo      de      material: \_\_\_\_\_  
Quantidade: \_\_\_\_\_

centrífugas

Sim                       Não                      Tipo      de      material: \_\_\_\_\_  
Quantidade: \_\_\_\_\_

pasteurizadores

Sim                       Não                      Tipo      de      material: \_\_\_\_\_  
Quantidade: \_\_\_\_\_

padronizadoras ou clarificadoras

Sim                       Não                      Tipo      de      material: \_\_\_\_\_  
Quantidade: \_\_\_\_\_

envasadeiras

Sim                       Não                      Tipo      de      material: \_\_\_\_\_  
Quantidade: \_\_\_\_\_

moldadeiras

Sim                       Não                      Tipo      de      material: \_\_\_\_\_  
Quantidade: \_\_\_\_\_

manteigueiras

Sim  Não Tipo de material: \_\_\_\_\_  
Quantidade: \_\_\_\_\_

prensas

Sim  Não Tipo de material: \_\_\_\_\_  
Quantidade: \_\_\_\_\_

caldeiras

Sim  Não Tipo de material: \_\_\_\_\_  
Quantidade: \_\_\_\_\_

entre outros

Sim  Não Tipo de material: \_\_\_\_\_  
Quantidade: \_\_\_\_\_

**De que é composto o sistema de ventilação?**

- ventiladores
- condicionadores de ar
- exaustores
- outros equipamentos

**As instalações da queijeira dispõem de separação física ou técnica entre a área suja e a área limpa?**

Sim  Não

**Na planta de produção, há separação física ou técnica entre os setores de recepção de matéria-prima, armazenamento de matéria-prima e insumos, embalagens e rotulagem, e produto final?**

Sim  Não

**A queijeira realiza algum controle de qualidade durante a recepção do leite?**

Sim\*  Não

Se \_\_\_\_\_, sim, especificar: \_\_\_\_\_

**Qual a temperatura média de recebimento da matéria-prima?**

temperatura abaixo de 12°C  temperatura entre 12°C – 20°  temperatura acima 20°C

**A matéria-prima (leite) é armazenado sob refrigeração?**

Sim  Não

**Os produtos finais são armazenados em que condições de temperatura? Qual a temperatura média de armazenamento?**

temperatura ambiente  sob refrigeração  sob congelamento

Temperatura média de armazenamento (°C): \_\_\_\_\_

**Como são transportados o(s) produto(s) final (is) até os pontos de venda?**

carro aberto  carro fechado  moto  carroça  outros  
 caixas isotérmica

**A que temperatura dá-se a distribuição do(s) produto(s) final (is)?**

