UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DESENVOLVIMENTO REGIONAL
PROGRAMA REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

RECUPERAÇÃO E CONCENTRAÇÃO DAS PROTEÍNAS DO SORO DE LEITE DAS QUEIJARIAS DO MUNICÍPIO DE NOSSA SENHORA DE LOURDES/SERGIPE VISANDO O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA REGIÃO

Autora: Regivânia Lima de Meneses Franco

Orientador: Prof. Dr. Roberto Rodrigues de Souza

Fevereiro/ 2006
São Cristóvão – Sergipe
Brasil

Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DESENVOLVIMENTO REGIONAL
PROGRAMA REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

RECUPERAÇÃO E CONCENTRAÇÃO DAS PROTEÍNAS DO SORO DE LEITE DAS QUEIJARIAS DO MUNICÍPIO DE NOSSA SENHORA DE LOURDES/SERGIPE VISANDO O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA REGIÃO

Dissertação de mestrado apresentada ao Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Autora: Regivânia Lima de Meneses Franco

Orientador: Prof. Dr. Roberto Rodrigues de Souza

Fevereiro/ 2006
São Cristóvão – Sergipe
Brasil

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Franco, Regivânia Lima de Meneses

F825r Recuperação e concentração das proteínas do soro de leite das queijarias do município de Nossa Senhora de Lourdes/Sergipe visando o desenvolvimento sustentável da região / Regivânia Lima de Meneses Franco. - - São Cristóvão, 2006.

109 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente) – Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Núcleo de Pesquisa em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Sergipe.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Rodrigues de Souza.

1. Leite - Produção de queijo – Nossa Senhora de Lourdes. 2. Desenvolvimento sustentável – Impactos ambientais. 3. Gestão ambiental – Políticas públicas. 4. Proteínas do leite. I. Título.

CDU 504.06:637.146.33(813.7N. S. Lourdes)

BIBLIOTECÁRIA: NELMA CARVALHO - CRB -5/1351

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DESENVOLVIMENTO REGIONAL
PROGRAMA REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

RECUPERAÇÃO E CONCENTRAÇÃO DAS PROTEÍNAS DO SORO DE LEITE DAS QUEIJARIAS DO MUNICÍPIO DE NOSSA SENHORA DE LOURDES/SERGIPE VISANDO O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA REGIÃO

Dissertação de mestrado defendida por Regivânia Lima de Meneses Franco e aprovada em 22 de fevereiro de 2006, pela banca examinadora constituída pelos doutores:

_____

Prof. Dr. Roberto Rodrigues de Souza - Orientador
Universidade Federal de Sergipe – UFS

_____

Prof. Dr. Marcelo Borges Mansur
Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

_____

Prof. Dr. Marcelo José Barros de Souza
Universidade Federal de Sergipe – UFS

Este exemplar corresponde à versão final da Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Prof. Dr. Roberto Rodrigues de Souza - Orientador
Universidade Federal de Sergipe – UFS

É concedida ao Núcleo responsável pelo Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe permissão para disponibilizar, reproduzir cópias desta dissertação e emprestar ou vender cópias.

Regivânia Lima de Meneses Franco - Autora
Universidade Federal de Sergipe – UFS

Prof. Dr. Roberto Rodrigues de Souza - Orientador
Universidade Federal de Sergipe – UFS

Aos pequenos produtores de queijo do município de Nossa Senhora de Lourdes, embora carentes do devido conhecimento técnico e científico, têm muito respeito pela natureza, fonte geradora de recursos essenciais a sua sobrevivência.

"A imaginação é mais importante que o conhecimento. Porque enquanto o conhecimento define tudo o que sabemos e entendemos atualmente, a imaginação, aponta para tudo o que ainda podemos descobrir e criar".

Albert Einstein

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela saúde, força e determinação para enfrentar e vencer os desafios;

Ao Prof. Dr. Roberto Rodrigues de Souza, pela valiosa orientação, amizade e dedicação durante o desenvolvimento de todo trabalho. Um grande exemplo de pesquisador;

Ao Departamento de Engenharia Química da UFS por me conceder o espaço físico para desenvolver os trabalhos de laboratório;

Ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Sergipe pelo apoio e a oportunidade de realizar o mestrado;

A Fundação de Apoio – FUNCEFETSE, pelos serviços gráficos prestados;

Aos pequenos produtores de queijo do município de Nossa Senhora de Lourdes, pela atenção e gentileza prestada durante a aplicação dos questionários;

Aos alunos de iniciação científica do Grupo de Pesquisa em Biotecnologia e Meio Ambiente (GPBIOMA) do Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de Sergipe pela ajuda concedida;

A aluna do Curso de Engenharia de Alimentos Nirlen Costa pela dedicação e trabalho prestado;

A professora Maria Helena Alves Santos pelo carinho e ajuda concedida na revisão ortográfica e gramatical deste trabalho;

Ao meu querido marido Geldram pela compreensão, amor e valiosa ajuda durante todos os momentos críticos da elaboração deste trabalho;

Aos meus adoráveis filhos Lucas e Luciana pelo carinho, amor e compreensão durante minha ausência nos feriados e finais de semana. Sem dúvida o maior exemplo de amor;

Aos meus amados pais pelos ensinamentos, o amor incondicional e a crença de que com trabalho e honestidade é possível viver dignamente. Com certeza o maior estímulo para prosseguir minha caminhada;

Aos meus irmãos que contribuíram de forma direta e indireta para a concretização do mestrado;

A minha querida afilhada Patrícia Layane pela disposição e ajuda concedida durante a confecção deste trabalho;

Aos meus sobrinhos Maurício e Ronaldo pela colaboração dada durante a aplicação dos questionários;

A todos os colegas do Centro Federal de Educação Tecnológica de Sergipe pelo apoio. Em particular, ao amigo Antônio Wilson Macedo de Carvalho Costa, pelo carinho, incentivo e pelas valiosas sugestões. Serei eternamente grata.

Aos colegas e professores do NESA por compartilhar diversos momentos de descontração e ensinamentos imprescindíveis para este trabalho. Em particular, ao amigo Jorge Sotero pelo carinho e atenção;

Enfim, a todos que me ajudaram de forma direta e indireta para a conclusão deste trabalho. Muito obrigada.

RESUMO

O presente trabalho de pesquisa propõe avaliar uma alternativa viável para minimizar a agressão ambiental provocada pelo descarte do rejeito líquido proveniente da produção de queijo do município de Nossa Senhora de Lourdes, além de recuperar as proteínas do soro que apresentam um elevado valor econômico para diversos setores industriais. Atualmente, a prática de descartar o soro é realizada sem nenhum tratamento, prejudicando o meio ambiente e perdendo-se uma fonte alternativa de renda e alimentação, as proteínas. Com a finalidade de avaliar a dimensão dessa problemática, foram aplicados questionários nas fábricas de queijo do município para verificar as condições sócio-econômicas e ambientais da região. Amostras do soro eliminado no processo produtivo foram coletadas para testes e análises posteriores em laboratório. Os resultados revelaram que o município estudado tem a agropecuária de subsistência como uma das principais atividades econômicas. Neste aspecto, a comunidade local reclama a falta de alternativas capazes de promover o desenvolvimento sócio-econômico. Os testes e análises do soro de leite eliminado na produção do queijo, apontam para uma elevada carga orgânica (49.000 mg/L), a qual pode contaminar o solo, bem como comprometer a qualidade dos recursos hídricos. Esta ação pode ser minimizada através do tratamento adequado do rejeito, por ultrafiltração. No presente trabalho, foi possível concentrar as proteínas do soro em 36,85%, e reduzir em 30,61% a DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio). Com este resultado, tem-se uma menor emissão de poluentes para o meio ambiente, além de agregar valores a um produto abundante no município. Portanto, é possível promover o crescimento industrial equilibrado com o desenvolvimento sustentável, implementando alternativas capazes de minimizar inconvenientes de ordem social, econômica e ambiental no semi-árido sergipano, na perspectiva de garantir uma melhor qualidade de vida para a comunidade daquela região.

Palavras-chave: Tratamento de rejeitos, proteínas do soro, desenvolvimento sustentável.

ABSTRACT

The proposal of this work is to evaluate a feasible alternative to minimize the environmental problem caused by the disposal of liquid waste from cheese production in the municipality of Nossa Senhora de Lourdes, in the state of Sergipe, Brazil. Moreover, it also proposes the recovering of whey proteins which have a high economic value for several industrial sectors. At present, the whey has been disposed of without any treatment, damaging the environment and resulting in the loss of whey proteins, although they constitute a profitable economic alternative as well as a rich feed resource. With the objective of evaluating the dimensions of the problem, surveys were carried out at the cheese manufacturers in that municipality in order to verify the economic, social and environmental conditions of the region. Whey samples were collected for laboratory tests and analyses. The survey results have shown that subsistence farming is one of the main economic activities in that municipality. The local community complains about the lack of alternatives to the promotion of socioeconomic development. The tests and analyses of the milk serum in cheese making reveal a high level of organic substances (49.000 mg/L), which can contaminate the ground and compromise the quality of water resources. This action can be minimized through the appropriate waste treatment by ultra-filtration. In this work, it was possible to concentrate the whey proteins in 36,85% and reduce the Biochemical Oxygen Demand (BOD) to 30,61%. With this result, it is possible to obtain lower pollutant emissions to environment and it values are added to an abundant municipal product. Therefore, is possible to promote industrial growth balanced with sustainable development, implementing alternatives that can minimize social, economic and environmental inconveniences at the semi-arid region of Sergipe, aiming at assuring better quality of life for the community of that region.

Key Words: Waste treatment, whey proteins, sustainable development.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE ABREVIATURAS	xv
LISTA DE FIGURAS	xvii
LISTA DE TABELAS	xix
CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	01
CAPÍTULO 2 – REVISÃO DE LITERATURA	05
2.1 – O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A TRANSFORMAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS	05
2.1.1 – A interferência do homem na natureza	06
2.1.2 – Princípios de ética e meio ambiente	08
2.1.3 – Desafios para o desenvolvimento sustentável	10
2.2 – GESTÃO AMBIENTAL E POLÍTICAS PÚBLICAS	12
2.3 – ÁGUA: INSUMO INDISPENSÁVEL NA PRODUÇÃO DE LATICÍNIOS	16
2.4 – PRODUÇÃO DE LEITE	17
2.5 – ASPECTOS GERAIS SOBRE A PRODUÇÃO DE QUEIJO	27
2.6 – IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELAS INDÚSTRIAS	30
2.6.1 – Princípios de Ecoeficiência	31
2.6.2 – Rejeitos produzidos pelas indústrias de laticínios	33
2.6.2.1 – Natureza dos rejeitos gerados na produção de queijo	34
2.6.2.2 – Tratamento dos rejeitos gerados na produção de queijo	38
2.7 – PROTEÍNAS	39
2.7.1 – Proteínas do soro	42
2.8 – PROCESSO DE SEPARAÇÃO POR MEMBRANA	45
CAPÍTULO 3 – MATERIAIS E MÉTODOS	50
3.1 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	51

3.2 – ENSAIOS DE LABORATÓRIO 53
3.2.1 – Coleta de amostras de efluente e pré-tratamento do soro 53
3.2.2 – Tipo de operação utilizada e avaliação do processo 54
3.2.3 – Microfiltração do soro 55
3.2.4 – Ultrafiltração do soro 56
3.2.5 – Procedimentos adotados na limpeza das membranas 58
3.2.6 – Análise da concentração de proteína total 58
3.2.7 – Análise da demanda poluidora do soro 59
3.2.8 – Equipamentos utilizados nos experimentos 59

CAPÍTULO 4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES 61
4.1 – PERFIL DAS QUEIJARIAS 62
4.2 – ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS 69
4.3 – ASPECTOS SÓCIO-AMBIENTAIS 71
4.4 – AVALIAÇÃO DA RECUPERAÇÃO DAS PROTEÍNAS ATRAVÉS DO PROCESSO DE SEPARAÇÃO POR MEMBRANA 83

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES E SUGESTÕES 88

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 95

ANEXO 102

LISTA DE ABREVIATURAS

ABIQ – Associação Brasileira das Indústrias de Queijos

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANA – Agência Nacional das Águas

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APPCC – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle

bar – barômetro

BPF – Boas Práticas de Fabricação

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

COT – Carbono Orgânico Total

DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio

DESO – Companhia de Saneamento de Sergipe

DQO – Demanda Química de Oxigênio

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EUA – Estados Unidos da América

g – grama

g/mol – grama por mol

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ISO – International Standardization for Organization

kD – quilodalton

kgf/cm^2 – quilogramaforça por centímetro quadrado

L – litro

l – líquido

mg/L – miligrama por litro

mL – mililitro

mL/min – mililitro por minuto

mol/L – mol por litro

nm – nanômetro

NPM – número mais provável

ONU – Organização das Nações Unidas

pH – potencial hidrogeniônico

R$ - reais

SMEWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wasterwater

US$ - dólares

WBCSD – Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável

ºC – graus Celsius

% - porcentagem

ΔP – Pressão transmembrana

µL – microlitro

µm – micrometro

LISTA DE FIGURAS

Número	Título	Página
2.1	Evolução da produção de leite em Sergipe	23
2.2	Representação esquemática de uma cadeia peptídica.	40
2.3	Reação fundamental de formação de uma proteína.	40
2.4	Estrutura básica de uma proteína	42
2.5	Definição de membrana permeoseletiva (Mallevialle et. al., 1998).	45
3.1	Esquema da operação utilizada nos experimentos.	54
3.2	Módulo da membrana de microfiltração do tipo cerâmica (alumina)	55
3.3	Módulo operacional da membrana de ultrafiltração do tipo cerâmica.	56
3.4	Fluxograma de tratamento do soro através dos processos de separação por microfiltração e ultrafiltação.	57
3.5	Curva de calibração para proteína total.	59
4.1	Produção artesanal de queijo no município de Nossa Senhora de Lourdes	63
4.2	Instalações das queijarias no município de Nossa Senhora de Lourdes	64
4.3	Tempo de funcionamento das queijarias no município de Nossa Senhora de Lourdes	65
4.4	Produção da matéria-prima utilizada na fabricação de queijo	66
4.5	Transporte do leite para as queijarias	67
4.6	Grau de escolaridade dos proprietários das queijarias do município de Nossa Senhora de Lourdes	69
4.7	Fonte de energia utilizada no processo produtivo das queijarias do município de Nossa Senhora de Lourdes	72
4.8	Origem da água utilizada no processo produtivo nas queijarias do município de Nossa Senhora de Lourdes	73
4.9	Importância da água para os produtores de queijo no município de Nossa Senhora de Lourdes	75
4.10	Distribuição de soro para alimentação de suínos	76
4.11	Escoamento de soro para a alimentação de suínos	77

4.12	Grau de envolvimento da comunidade local na preservação ambiental	79
4.13	Grau de conhecimento da comunidade sobre os recursos naturais	80
4.14	Relação entre grau de escolaridade e consciência ambiental da comunidade local	81
4.15	Possibilidade de conciliar desenvolvimento sócio-econômico com conservação ambiental	82

LISTA DE TABELAS

Número	Título	Página
2.1	Classificação mundial dos principais países produtores de leite-2004	18
2.2	Ranking da produção anual de leite por Estado no Brasil, 2003	19
2.3	Evolução da produção de leite nos Estados Brasileiros, 1998/2003	21
2.4	Perfil da produção de leite no estado de Sergipe, 2000/2003	24
2.5	Caracterização do queijo coalho	30
2.6	Análise físico-química do soro de leite	35
2.7	Valores de DBO gerados no processamento de laticínios	36
2.8	Análise da carga poluidora do soro de leite	37
2.9	Classificação geral das membranas	47
2.10	Processo de separação por membranas comerciais	48
4.1	Consumo médio de água utilizada no processo produtivo nas queijarias do município de Nossa Senhora de Lourdes.	74
4.2	Coeficientes de Rejeição para a microfiltração	84
4.3	Coeficientes de Rejeição para a ultrafiltração	85
4.4	Análise da relação DBO/DQO do soro de leite	87

1 – INTRODUÇÃO

Em 1987, a Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas apresentou ao mundo o Relatório Brundtland, o qual tratava do tema desenvolvimento. Esse relatório, extremamente importante para debates futuros sobre a questão ambiental no Brasil, conclui que o crescimento econômico deve ser compatibilizado com a proteção ambiental e com a distribuição mais eqüitativa das riquezas.

Desde então, as discussões ambientais em todo mundo enfatizam a necessidade de busca de um processo de desenvolvimento socialmente justo e ecologicamente sustentável, capaz de mudar a crise atual da relação entre desenvolvimento e meio ambiente.

Segundo Guimarães (1998), a valoração econômica deve estar condicionada a valores sociais e a valores associados à ética do desenvolvimento, visando a melhoria da qualidade de vida do homem. Portanto, não pode ser determinada por um padrão homogêneo de bem-estar de uma população culturalmente diversa, deve ser levada em consideração a cultura, os costumes, os valores, enfim, a identidade nacional de cada povo.

Assim, pode-se considerar desenvolvimento sustentável como o desenvolvimento que trata de forma interligada e interdependente as variáveis econômicas, social e ambiental, visando garantir uma melhor qualidade de vida para as gerações presentes e futuras.

Portanto, propor meios para uma aproximação do desenvolvimento sustentável, ou seja, um desenvolvimento que leva em consideração as dimensões econômicas, sociais, ambientais, políticas e culturais, é fundamental para uma sociedade predominantemente capitalista, que desconhece o limite de suas necessidades básicas de consumo e a capacidade da natureza de se recuperar diante da interferência do homem.

A implementação do desenvolvimento sustentável passa necessariamente por um processo de discussão e comprometimento de toda a sociedade, uma vez que implica em

mudanças no modo de ser, pensar e agir dos agentes sociais, numa perspectiva de induzir a participação da comunidade local na utilização e conservação de seus recursos naturais.

Evidentemente, é imprescindível a implementação do progresso científico e tecnológico. Nesse contexto, cabe à comunidade científica, a promoção do desenvolvimento de tecnologias eficientes no uso dos recursos naturais e que produzam quantidades cada vez menores de resíduos.

No Brasil, o aumento significativo de indústrias de laticínios tem ocasionado a produção cada vez maior de rejeitos. Dentre os diversos produtos do setor, o queijo é o maior responsável pela geração de soro, o qual apresenta um elevado teor de matéria orgânica incorporada, que pode vir a agredir consideravelmente o meio ambiente, se descartado de maneira inadequada.

A produção de queijo no semi-árido do estado de Sergipe encontra-se bastante difundida, sendo comum a produção artesanal, com perspectivas atuais de crescimento das indústrias de laticínios. A prática de descartar o soro, atualmente é realizada sem nenhum tratamento, o que prejudica o meio ambiente, e perdem-se as proteínas que podem servir como uma importante fonte de renda e alimentação.

Vale ressaltar que os rejeitos apresentam um teor elevado de matéria orgânica que, após o descarte, provocam um impacto ambiental nocivo, tanto no solo, quanto nos rios, lagos, açudes e poços da região, resultando em contaminações de natureza química e biológica que podem reduzir o teor de oxigênio dissolvido no ambiente aquático, ameaçando o ecossistema local.

Quando realizado o tratamento adequado, o concentrado do soro que é altamente nutritivo, pode ser utilizado na produção de sorvetes, iogurtes, ricota e outros produtos dos diversos setores industriais. A água, que compõe a maior parte do soro, cerca de 93%, pode ser reutilizada no próprio processo de produção, reduzindo com isso, os custos e minimizando a emissão de poluentes para o meio ambiente.

Neste contexto, o presente trabalho propõe avaliar uma alternativa técnica para minimizar a agressão ambiental provocada pelo descarte dos rejeitos líquidos das queijarias, que podem contaminar o solo, bem como comprometer a qualidade dos recursos hídricos.

O objetivo principal é reaproveitar as proteínas, que apresentam um elevado valor econômico para diversos setores industriais. Com isso, pode-se reduzir significativamente a carga orgânica presente no efluente, na perspectiva de minimizar o impacto ambiental provocado pelo descarte dos rejeitos gerados na produção de l

É importante comentar que o presente trabalho investigativo é exploratório e procura contribuir para que o crescimento industrial ocorra de forma sustentável, propondo alternativas técnicas para a minimização e/ou eliminação do impacto ambiental, além de agregar valor a componentes existentes no efluente das queijarias, colaborando, assim, para a melhoria da qualidade de vida da comunidade do semi-árido sergipano.

2 – REVISÃO DE LITERATURA

2.1 – O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A TRANSFORMAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS

No contexto de uma sociedade consumista, a exemplo do mundo ocidental contemporâneo, a busca pelo poder e pela acumulação de riquezas reduz a capacidade do homem de mensurar os danos causados à natureza e quais os reflexos negativos que irão se sobressair no futuro (Coimbra, 2002).

Uma reflexão acerca das causas e conseqüências do uso irracional dos recursos naturais sugere a quebra de paradigmas que fazem parte da nossa cultura e formação racionalista em que, infelizmente, predominam questões de ordem econômica e política. A natureza é geralmente, colocada em segundo plano, passando a ser simplesmente uma fonte geradora de recursos, cuja principal função é satisfazer as necessidades materiais do homem. Segundo Bernardes e Ferreira (2003), o futuro da natureza talvez não possa ser previsto, mas, para o próprio bem da humanidade, ele deve ser sistematicamente planejado.

Conforme preconiza Leff (2001), o processo civilizatório da modernidade fundou-se em princípios da racionalidade econômica e instrumental, que moldaram os padrões tecnológicos, as formas de produção e as organizações burocráticas e ideológicas do Estado, excluindo totalmente a questão ambiental. Na perspectiva ambiental do desenvolvimento sustentável, não ocorreu a inserção conceitual da racionalidade ambiental, qual seja, um conjunto de práticas e interesses sócio-culturais que associam os princípios éticos, as bases materiais, os instrumentos técnicos e jurídicos, visando uma gestão democrática e sustentável do desenvolvimento.

O desenvolvimento somente será sustentável (econômica, ecológica, eticamente) na medida em que este se revela compatível com a preservação do ambiente. Um desenvolvimento responsável para com a natureza e a cultura, para com o habitat e os seus habitantes, entre eles, e principalmente, o homem. Responsabilidade que se caracteriza

pelo reconhecimento de que a natureza é vulnerável, a longo prazo, e que esta vulnerabilidade ameaça a própria condição global da vida humana (Bursztyn, 1993).

2.1.1 – A interferência do homem na natureza

Conforme descrevem Bernardes e Ferreira (2003), o resgate da essência contextual relacionada à questão ambiental, frente às relações sociedade/natureza, faz-se necessário e indispensável para gerar reflexões a respeito da exploração indiscriminada da natureza. Este processo teve início no século XIX com o advento do desenvolvimento industrial, onde houve uma exploração intensa e inconseqüente da natureza, tendo o homem sido inserido como parte ativa e determinante de um sistema capitalista predominante na civilização Ocidental.

Para satisfazer suas necessidades de consumo, o homem passou a considerar o trabalho como condição de sua própria existência, de maneira que a técnica assumiu características abstratas, causando uma descaracterização do homem e da sua complexidade (Ferreira, 1998).

Com o objetivo de se produzir mais e em menor espaço de tempo, ocorreu um aumento crescente do uso de máquinas, onde o valor de uso é substituído por um valor de troca, funcionando como instrumentos de concentração de renda. Num sistema onde a natureza é dominada pelo homem, as relações sociais e econômicas estão inseridas numa materialidade espacial.

No Brasil, depois da Segunda Guerra Mundial até 1980, houve um crescimento significativo na urbanização e industrialização, sem mudanças proporcionais nas estruturas demográficas, sociais e ocupacionais. Neste período, nada foi feito no sentido de se mudar a infra-estrutura dos espaços, levando o país ao endividamento externo e a enfrentar problemas ambientais, com forte repercussão em sua economia e no meio ambiente (Ferreira, 1998).

O acentuado processo migratório do campo para a cidade ocasionou um esvaziamento na sociedade rural, acompanhado da concentração de um grande contingente populacional nas metrópoles. Isto resultou em uma sociedade estruturalmente complexa, socialmente diversificada, heterogênea e principalmente, marcada fortemente pela desigualdade.

Apesar do surgimento de novos empregos na indústria, comércio e serviços, a dinâmica da estrutura ocupacional urbana está aliada a um modelo de desenvolvimento baseado na exclusão social. Com isso, criou-se uma parte minoritária de uma sociedade privilegiada, com grande poder de compra e influência político-social e, outra majoritária, composta de subempregados, carente de conhecimento e com baixo poder de compra e decisões. Contribuindo para o surgimento de um grande problema social que tem se agravado ao longo da história do país.

A sociedade cria, inventa e institui uma idéia de natureza. Portanto, o conceito de natureza não é natural, visto que foi criado pelo homem, ou melhor, instituiu-se com a interferência direta ou indireta do mesmo. Entretanto, a natureza constitui-se num pilar através do qual os homens erguem sua cultura e, conseqüentemente, seu modo de ser, de pensar e de agir (Gonçalves, 1989).

Vários conceitos criados pelo homem são atribuídos à natureza e, dentre eles, pode-se citar aquele que a considera como o universo no qual o homem está inserido. Considerando este enfoque, cria-se uma questão bastante polêmica quando se faz uma reflexão direta entre o homem e a natureza: Será possível, em pleno século XXI, com o avanço científico e tecnológico consolidado pela humanidade, numa sociedade eminentemente capitalista, materialista ao extremo e que prega o desenvolvimento econômico das nações, priorizar e viver de forma harmônica com a natureza? Qual seria de fato a relação entre o homem, que é natureza, e a própria natureza?

Diante do exposto, seria muito difícil responder a estes questionamentos, considerando principalmente a linha de pensamento de Gonçalves (1989) a qual preconiza que, na sociedade contemporânea, a natureza nada mais é do que um objeto que perdeu sua alma, sua essência e pode ser dominado, esquartejado pelo todo poderoso, o sujeito

homem. Este mesmo homem que, integrando a própria natureza, pode estar submetido a determinadas condições impostas por ela. É capaz de interferir tão profundamente na natureza, a ponto de provocar a extinção de esp ax n x

Numa sociedade capitalista, a ética minimiza as diferenças sociais, buscando sobremaneira intervir em prol das causas comuns, na tentativa de construir uma sociedade mais justa e capaz de respeitar os seus próprios limites e, conseqüentemente, os limites da natureza.

É necessário sempre lembrar que cada ser humano faz parte do todo (natureza) e, conseqüentemente, deve-se agir de maneira coerente com o todo, prezando pela ética ambiental. Segundo esta, o sucesso do homem não é determinado pelas riquezas materiais que ele pode acumular e não pode ser medido por um padrão homogêneo do bem-estar de uma população culturalmente diversa (Guimarães, 1998).

Atualmente, as pressões sobre o meio ambiente, que ameaçam e degradam os recursos naturais e as variadas formas de vida, passam a fazer parte das discussões políticas e sociais.

No entanto, ainda é necessária uma mudança de percepção do universo social, numa perspectiva de que os seres humanos não estão fora e tão pouco acima da natureza, mas fazem parte de uma rede de fenômenos que estão interligados e interdependentes, dentro do meio ambiente.

Para a comunidade científica em geral, torna-se indispensável o entendimento e a inclusão da ética em suas pesquisas e trabalhos, a inserção dos conceitos e necessidades relativas à promoção e preservação da vida.

Trabalhos de pesquisa são imprescindíveis para a consecução do progresso científico e tecnológico e, principalmente, para o desenvolvimento da ciência alicerçada nos valores éticos e morais, visando a implementação de tecnologias mais limpas (que geram um baixo teor de resíduos), e eficientes no uso dos recursos naturais.

2.1.3 – Desafios para o desenvolvimento sustentável

Com a exploração e o uso irracional dos recursos naturais, ocorreu um aumento significativo nos problemas de ordem social, cultural, econômica e ambiental no mundo, sendo necessário um maior comprometimento e preocupação com problemas ambientais e globais, surgindo assim o conceito de desenvolvimento sustentável.

Apesar das discussões sobre o desenvolvimento sustentável terem começado nos anos 90, especialmente na ECO 92, o Relatório Brundtland apresentado pela Comissão Mundial para o Meio Ambiente da Organização das Nações Unidas, enfatiza a necessidade de se ter uma sociedade sustentável, ou seja, a necessidade de que os problemas relativos ao meio ambiente sejam enfrentados juntamente com o problema mundial da pobreza. Porém, a ampliação do conceito de desenvolvimento sustentável incorpora diferentes dimensões, que se conectam e se completam.

De acordo com Bursztyn (1993), pode se pensar em desenvolvimento considerando-se as seguintes dimensões da sustentabilidade:

- Sustentabilidade ecológica - constitui a base física do processo de crescimento e tem como objetivos a conservação e o uso racional do estoque de recursos naturais incorporados às atividades produtivas. Assegura a compatibilidade do desenvolvimento com a manutenção dos processos ecológicos essenciais, bem como com a biodiversidade e os recursos hídricos.
- Sustentabilidade social e cultural - assegura que o desenvolvimento aumenta o controle das pessoas sobre suas vidas, é comparável com a cultura e os valores morais do povo por ele afetado e que mantém e fortalece a identidade da comunidade. A meta é construir uma sociedade com maior equidade na distribuição de renda, de modo a reduzir o abismo entre pobres e ricos, procurando preservar sua identidade.
- Sustentabilidade econômica - assegura que o desenvolvimento é economicamente eficaz e que os recursos são geridos de modo a poder

suportar as gerações futuras. A eficiência econômica deve ser avaliada em termos macrossociais, e não somente considerar a rentabilidade empresarial de caráter microeconômico.

- Sustentabilidade espacial – deve ser dirigida para a obtenção de uma configuração rural-urbana mais equilibrada e uma melhor distribuição territorial dos assentamentos humanos e das atividades econômicas.

De acordo com Bursztyn (1993), o desenvolvimento sustentável, é o desenvolvimento com equidade social intrageração e entre gerações, aquele que é capaz de permanecer por muito tempo atendendo às necessidades da geração atual sem comprometer as gerações futuras.

Contudo, todos são favoráveis ao desenvolvimento sustentável, mas pouco se sabe acerca de como incorporar o seu conceito ao processo de planejamento do desenvolvimento nacional, regional ou local. Esta aparente falta de interesse pode ser justificada levando-se em consideração três fatores: a concepção de que uma nova idéia demanda um certo tempo para ser incorporada; a interpretação errônea, principalmente por grande parte da política econômica, de que o assunto não diz respeito à comunidade em geral, mas deve ser tratado exclusivamente por ambientalistas, e; a crise econômica das décadas de 80 e início das de 90, que tornou ainda mais difícil a incorporação de novas dimensões no processo de planejamento (Magalhães, 1998).

As discussões sobre o desenvolvimento sustentável expressam estratégias conflitivas que respondem a visões e interesses diferenciados. A perspectiva economicista privilegia o livre mercado como mecanismo para internalizar as externalidades ambientais e para valorizar a natureza, recodificando a ordem da vida e da cultura em termos de um capital natural e humano.

A transição para a sustentabilidade, fundada numa racionalidade ambiental, implica pensar a complexidade no processo de produção. Isto leva a pensar a produção como um sistema complexo, fundado nos efeitos sinergéticos dos processos que mobilizam a

produtividade ecológica, a inovação tecnológica, as significações culturais e a energia social (Leff, 2000).

Construir a sustentabilidade no Brasil é um grande desafio, tendo em vista a enorme diversidade de cenários e interesses. Contudo, é necessário estabelecer o direito à educação, à capacitação e à formação ambiental como fundamentos da sustentabilidade, que permitam a cada pessoa e cada sociedade produzir e apropriar-se de saberes, técnicas e conhecimentos para participar na gestão de seus processos de produção, decidir sobre suas condições de existência e definir sua qualidade de vida.

Especificamente no município de Nossa Senhora de Lourdes, onde a principal atividade de subsistência é a agropecuária, torna-se evidente as conseqüências negativas dessa distribuição desigual do conhecimento. Certamente, esta carência do conhecimento pleno dificulta uma avaliação das suas próprias condições sócio-econômicas e, principalmente, a busca de alternativas capazes de promover o seu bem estar.

Na região delimitada para este estudo nota-se a ausência de alternativas capazes de romper a dependência e ineqüidade fundadas na distribuição desigual do conhecimento e promover um processo no qual os cidadãos possam intervir a partir de seus saberes e capacidades próprias nos processos de decisão e gestão do desenvolvimento sustentável.

2.2 – GESTÃO AMBIENTAL E POLÍTICAS PÚBLICAS

Conforme preconiza Cunha e Coelho (2003), para planejar e implementar políticas ambientais no Brasil é fundamental acompanhar e conhecer o desenvolvimento histórico acerca das políticas ambientais. É necessário também compreender como crenças, idéias e valores são instrumentalizados em políticas ambientais e como as relações entre Estado, sociedade e natureza são imprescindíveis para a gestão ambiental.

O processo de elaboração de políticas ambientais no Brasil foi de modo marcante influenciado por agências ambientais da Europa e da América do Norte. Assim como pelo impacto causado pela conferência da ONU, em 1972, sobre meio ambiente em Estocolmo,

Controlar os impactos de atividades do Estado é tarefa mais difícil do que controlar as do setor privado. Autuar e multar uma Prefeitura por não dispor do lixo ou esgoto de forma adequada, ou uma companhia concessionária de água por poluir os rios com esgotos não tratados, ou um departamento de rodovias, por realizar obras sem a devida licença ambiental, ou, ainda, uma concessionária estatal de energia elétrica por danos ao ambiente, provocam desgastes e resistências porque a cultura no setor público ainda não internalizou plenamente a responsabilidade e a prática ambientais.

Moralmente, o Estado só pode cobrar do setor privado o cumprimento de sua responsabilidade ambiental a partir do momento que fiscalize, autue e penalize as obras do seu setor que causam prejuízos ambientais.

Para a elaboração e execução de uma política ambiental são necessários vários instrumentos, pois existe uma interseção entre os instrumentos da Gestão Ambiental e da Gestão Pública. Eles podem se referir aos objetivos almejados, como também, buscam atingir os objetivos planejados ou desejados. Ressaltando que as políticas ambientais são dependentes de uma vontade política para com as questões ambientais e das disponibilidades sociais, econômicas e técnicas para sua implantação (Pereira, 2000).

Políticas públicas direcionadas para o desenvolvimento rural precisam ser planejadas e aplicadas no país. Segundo Pedroso (2002), o modelo de desenvolvimento rural adotado pelo Brasil, além de destruidor da natureza e devorador de energia, prejudica em muito o pequeno proprietário rural. Sendo necessária a implementação dos atuais modelos de desenvolvimento homogêneos, capaz de torná-los adequados e aplicados de modo a atender às necessidades da comunidade local.

A experiência mostra que algumas lições devem ser consideradas para se pensar em um novo modelo de desenvolvimento rural e, entre elas, pode-se citar: a pesquisa deve ser descentralizada e feita a partir da necessidade real do agricultor; capacitar pesquisadores e difusores de tecnologia que apresentem um enfoque científico, participativo e sistêmico; a agro-ecologia apresenta um grande potencial para os países tropicais, ricos em biodiversidade (Magalhães, 1998).

Na agroindústria de pequeno porte, os membros envolvidos são protagonistas do processo, sendo uma importante alternativa de desenvolvimento dos agricultores familiares através da agregação de valor aos produtos agropecuários.

Para Carvalho (1988), o Nordeste encontra-se sem uma estratégia consensual capaz de orientar uma ação política direcionada para o desenvolvimento. Conseqüentemente, é premente e necessária a implantação de um novo modelo administrativo, contando principalmente, com a participação da sociedade local, evidenciando qualidades do ponto de vista econômico, cultural e social que conduzem a sustentabilidade da região.

De acordo com Magalhães (1998), a preocupação e incorporação do conceito de desenvolvimento sustentável para o Nordeste, com destaque no semi-árido, tiveram início em 1992.

A região do semi-árido sergipano, em particular o município de Nossa Senhora de Lourdes, encontra-se carente de um estabelecimento de políticas públicas capazes de identificar estratégias para pequenos produtores e para o desenvolvimento comunitário, destacando a importância dos vários aspectos e elementos envolvidos no processo e que levem em consideração a preocupação com a perspectiva de sustentabilidade a longo prazo, contando com a efetiva participação da comunidade local, numa tentativa de incentivar o desenvolvimento da pequena propriedade.

Conforme preconiza Ferreira (1998), é necessário elaborar e aplicar de maneira eficiente, políticas públicas no Brasil, as quais estão hoje a meio caminho entre um discurso atualizado e um comportamento social bastante predatório: por um lado, as políticas públicas têm contribuído para a consecução de um sistema de proteção ambiental no país, mas, por outro, o poder público é incapaz de fazer cumprir grande parte do que prega a legislação ambiental.

2.3 – ÁGUA: INSUMO INDISPENSÁVEL NA PRODUÇÃO DE LATICÍNIOS

De acordo com Bortolon (2003), existem sérios problemas relacionados à escassez de água no Oriente, norte da África, Ásia Central, no Saara e em algumas regiões brasileiras. Como grande parte das reservas de água encontra-se em regiões de fronteiras, leva-se a crer que este fator pode gerar guerras pelo controle de recursos hídricos. Em nível global, mais de 1,2 bilhão de pessoas não dispõem de água potável; 15 milhões de crianças morrem por ano por falta de água tratada e 80% das doenças e 30% das mortes

De acordo com dados da Organização das Nações Unidas, 54% da água disponível no Brasil está sendo consumida atualmente. A previsão é de que em 2025, 70% será consumida, apenas considerando o aumento da população. Caso os padrões de consumo dos países desenvolvidos forem estendidos à população mundial, terá um consumo de 90% da água disponível.

Os dados estatísticos da ANA (2004), mostram que os brasileiros são campeões mundiais em desperdício de água, atingindo a marca de 40% de desperdício. Outro dado preocupante, de acordo com a mesma fonte, diz respeito à qualidade da água no Brasil, apenas 16% dos esgotos sanitários são tratados, sendo o restante jogado diretamente nos mares, rios e lagos, comprometendo assim a qualidade dos recursos hídricos.

Dados estatísticos divulgados por Bortolon (2003), mostram que mais de 50% dos rios do mundo estão poluídos ou em vias de serem exauridos devido ao desperdício e ao mau uso dos recursos hídricos. Na região Nordeste do Brasil cerca de 12 milhões de pessoas são atingidas pela seca por ano, sendo a região semi-árida onde se encontram os indicadores sociais mais alarmantes do país.

Diante do quadro exposto, torna-se imprescindível a conservação dos recursos naturais para a humanidade e, principalmente, para a população do semi-árido sergipano. Assim sendo, é imprescindível a proposição de alternativas, capazes de minimizar os inconvenientes de ordem social, econômica e ambiental, visando a sustentabilidade do desenvolvimento da região.

2.4 – PRODUÇÃO DE LEITE

O leite é o produto da secreção das glândulas mamárias, obtido pela completa ordenha de vacas sadias, rico em proteínas. A caseína é a principal proteína do leite, corresponde a 80% do total, a sua precipitação pela ação do coalho dá origem ao queijo (Behmer, 1999).

O leite é um alimento nobre e tem uma grande importância na nutrição básica de pessoas de várias idades. Com a adoção de novas tecnologias no setor leiteiro, esse poderá ser explorado cada vez mais e, com isso, obter um aumento considerável da produção. O Brasil é o sexto maior produtor de leite do mundo (Tabela 2.1), e o maior produtor de leite da América Latina, sua produção cresce a uma taxa anual de 4% (Vilela et al., 2001).

Tabela 2.1 - Classificação mundial dos principais países produtores de leite - 2004.

	Países	Produção de Leite (mil t) 2004	Percentual do	
			Total	Acumulado
1º	Estados Unidos	77.565	15,0	15,0
2º	Índia	37.800	7,3	22,3
3º	Rússia	30.850	6,0	28,3
4º	Alemanha	28.000	5,4	33,7
5º	França	24.200	4,7	38,4
6º	**Brasil**	**23.320**	**4,5**	**42,9**
7º	Nova Zelândia	14.780	2,9	45,8
8º	Reino Unido	14.600	2,8	48,6
9º	Ucrânia	13.700	2,7	51,3
10º	Polônia	12.400	2,4	53,7
11º	Itália	10.730	2,1	55,8
12º	Holanda	10.700	2,1	57,9
13º	Austrália	10.377	2,0	59,9
14º	Argentina	8.100	1,6	63,4
15º	Outros Países	188.765	36,6	100,0
	T O T A L	515.837	100,0	

Fonte: IBGE, Elaboração: R. ZOCCAL - EMBRAPA gado de leite

Evidências encontradas no Oriente Médio sugerem que os homens utilizam o leite como alimento há pelo menos oito a dez milênios. As indústrias de laticínios americanas cresceram junto com o país. Na média, em mais de dois séculos de existência dos EUA, a saúde, longevidade e estatura da população vêm sempre melhorando. O cálcio encontrado no leite certamente contribuiu para o aumento na estatura, uma vez que o leite representava a principal fonte de cálcio disponível na dieta (Vieira, 1999).

De acordo com dados estatísticos do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), praticamente toda a produção leiteira do Brasil provém de sistemas semi-estabulados de criação, sendo que a maior parte do rebanho leiteiro está localizada nas regiões Sul e Sudeste. O estado de Goiás, contudo, tem se destacado nos últimos anos em função da topografia, clima e solo favorável (Tabela 2.2).

No Brasil, de acordo com Vilela et al. (2001), o crescimento na produção de leite é vital para o desenvolvimento da indústria de laticínios. Porém, um fato preocupante está no crescimento do mercado informal, responsável pela produção e comercialização de leite e derivados sem qualquer tipo de inspeção, quanto às condições sanitárias e higiênicas.

Tabela 2.2 - Ranking da produção anual leite por estado no Brasil, 2003.

	Estados	Produção de Leite (milhões de litros)	Produtividade (Litros/vaca)	Produtividade (litros/hab.)
1º	Minas Gerais	6.320	1.435	328
2º	Goiás	2.523	1.122	439
3º	Rio Grande do Sul	2.306	1.950	206
4º	Paraná	2.141	1.776	188
5º	São Paulo	1.785	1.036	50

6º	Santa Catarina	1.332	2.071	187
	Estados	Produção de Leite (milhões de litros)	Produtividade (Litros/vaca)	Produtividade (litros/hab.)
7º	Bahia	795	517	55
8º	Rondônia	559	678	306
9º	Pará	585	598	61
10º	Mato Grosso do Sul	482	990	33
11º	Mato Grosso	492	1.066	206
12º	Rio de Janeiro	449	1.154	169
13º	Pernambuco	375	1.046	122
14º	Espírito Santo	379	1.092	45
15º	Ceará	353	783	45
16º	Alagoas	241	1.417	77
17º	Maranhão	230	557	135
18º		201	463	27
19º				

Fonte: IBGE – Pesquisa da Pecuária Municipal (2003).

Ainda baseado nos censos agropecuários do IBGE, no período de 1998 a 2003, a produção de leite no país apresentou um crescimento em torno de 12,18%, merecendo destaque a região Nordeste, com a maior variação entre 2002 e 2003, especialmente o estado de Sergipe que teve um aumento significativo em 2003, conforme demonstra a Tabela 2.3.

Tabela 2.3 - Evolução da produção de leite nos estados brasileiros, 1998 /2003.

Brasil/Estado/Região	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Variação % (2003/2002)
Brasil	**18.694**	**19.070**	**19.767**	**20.510**	**21.644**	**22.253**	**2,8**
Norte	903	958	1.050	1.237	1.562	1.498	-4,0
Pará	311	311	380	459	577	585	0,6
Rondônia	372	409	422	476	644	559	-13,3
Tocantins	140	153	156	166	186	201	8,2
Acre	33	37	41	86	104	100	-3,7
Amazonas	35	36	37	38	40	42	5,1
Roraima	9	10	10	9	8	8	-1,0
Amapá	3	3	4	3	3	3	-3,0
Nordeste	**2.070**	**2.042**	**2.159**	**2.266**	**2.366**	**2.507**	**5,8**
Bahia	683	672	725	739	752	795	5,7
Pernambuco	286	266	292	360	392	376	-3,2
Ceará	313	325	332	328	341	353	3,5
Alagoas	245	215	218	244	224	241	7,6
Maranhão	138	143	150	155	195	230	17,8

Rio Grande do Norte	130	129	145	143	158	174	10,0

O Estado de Sergipe é constituído por 75 municípios, sendo que no semi-árido existem 20 municípios onde seus habitantes possuem como uma das principais atividades a agropecuária e em muitos casos a título de subsistência, necessitando urgentemente de alternativas que possibilite o desenvolvimento desta região (IBGE, 2003).

Das agroindústrias do semi-árido sergipano, 25 % são indústrias de laticínios, sendo que a amostra mais representativa encontra-se no município de Nossa Senhora da Glória por apresentar o maior parque industrial de leite no estado de Sergipe (IBGE, 2003).

Em Sergipe, a estrutura laticinísta conta com o mercado formal e o informal, que absorvem a produção leiteira para o beneficiamento do leite e derivados. Na década de 90, com a aquisição de várias empresas e cooperativas pela *Parmalat* na região noroeste do Estado, houve um crescimento no beneficiamento do leite pelo setor formal conforme demonstra a Figura 2.1. Contudo a *Parmalat*, não interessada pelo mercado sergipano, fechou as instalações e deixou os produtores que estavam a ela atrelados sem alternativa formal. Para essa empresa, o leite produzido em Sergipe não atingia suas metas uma vez que predomina a baixa produção diária em grande parte dos estabelecimentos rurais, bem como ocorre a sazonalidade da matéria-prima. Nesse sentido, nos meses de novembro a fevereiro, reduzia-se consideravelmente o volume de leite, sendo como fator de estrangulamento da produção a falta de reserva alimentar nos referidos meses. Como essa empresa não se empenhou pela absorção do leite dos pequenos produtores rurais, tal fato propiciou o aumento na criação dessas unidades de produção como mais uma alternativa de mercado para elevar as suas receitas (Menezes, 2001).

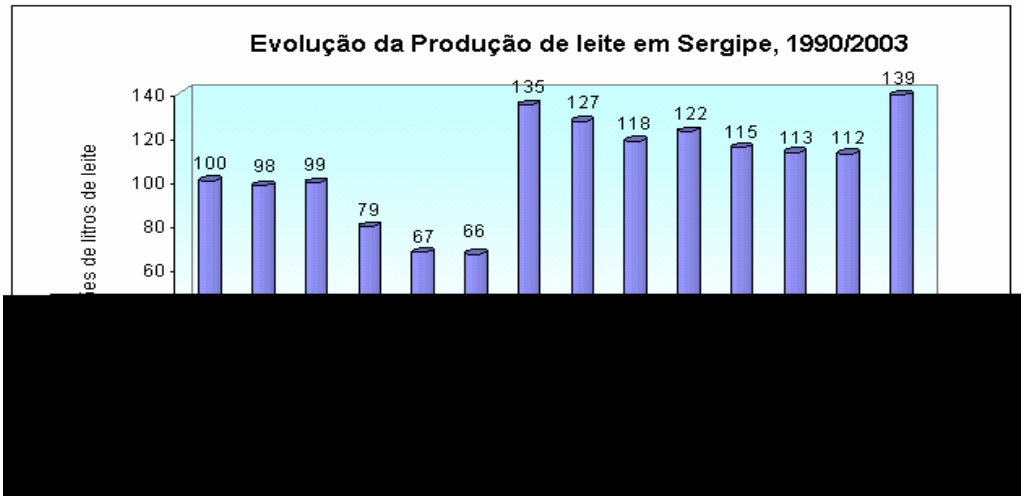


Figura 2.1 – Evolução da produção de leite em Sergipe, 1990/2000 (IBGE, 2003).

Com base no censo agropecuário do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), no período de 2000 a 2003, Sergipe apresentou um crescimento da produção de leite de cerca de 20,72%, classificando-se como o quarto estado do Nordeste com maior crescimento, conforme demonstram as Tabelas 2.3 e 2.4.

Tabela 2.4 – Perfil da produção de leite no Estado de Sergipe, 2000/2003.

Municípios	2003 x 10^3 L	2002 x 10^3 L	2001 x 10^3 L	2000 x 10^3 L
Arauá	828	773	757	776
Amparo de São Francisco *	319	270	222	240
Aquidabã *	5.253	3.108	3.136	1.922
Areia Branca	586	534	490	462
Aracaju	99	101	106	110
Brejo Grande	577	308	308	162
Barra dos Coqueiros	106	105	93	89
Boquim	748	771	732	697
Canidé de São Francisco *	7.170	4.462	4.945	5.500

Carira *	4.674	4.452	4.322	4.077
Combe *	850	799	733	680
Cedro de São João *	465	440	491	378
Capela *	3.526	2.940	3.066	2.625
Carmópolis	159	170	173	185
Campo do Brito *	2.108	2.243	2.136	2.034
Cristinápolis	656	628	579	597
Canhoba	758	710	667	929
Divina Pastora	823	789	774	857
Estância	1.606	1.173	1.159	1.448
Frei Paulo *	3.458	3.293	3.197	3.045
Feira Nova *	3.450	2.247	2.100	2.258
Gararu *	6.244	4.405	4.715	5.750
Municípios	2003 x 10^3 L	2002 x 10^3 L	2001 x 10^3 L	2000 x 10^3 L
Graccho Cardoso *	2.645	2.200	2.244	2.750
General Maynard	58	60	55	61
Itabaianinha	1.771	1.587	1.530	1.687
Ilha das Flores	360	250	225	135
Itabi *	4.018	3.196	3.050	2.585
Itabaiana *	2.835	2.984	2.842	2.707
Itaporanga D´Ajuda	685	690	667	680
Indiaroba	295	283	260	285
Japaratuba	857	791	864	830
Japoatã *	1.687	792	579	514
Laranjeiras	746	688	720	826
Lagarto *	4.040	4.143	3.946	3.653
Monte Alegre de Sergipe *	6.150	4.620	4.950	5.940
Malhado dos Bois *	388	268	275	320
Muribeca *	628	374	402	356
Moita Bonita	404	425	405	385

Macambira *	551	580	563	536
Malhador	324	341	325	309
Maruim	382	246	259	285
Nossa Senhora da Glória *	10.800	7.500	7.800	9.600
Neópolis *	989	539	459	437
Nossa Senhora Aparecida *	1.994	1.899	1.809	1.722
Nossa Senhora de Lourdes *	**2.940**	**2.145**	**2.200**	**1.925**
Nossa Senhora das Dores *	2.790	2.599	2.406	2.494
Nossa Senhora do Socorro	306	327	355	375
Poço Redondo *	8.680	5.775	6.300	6.510
Porto da Folha *	9.280	6.463	6.958	7.475
Pirambu	159	109	115	124
Propriá *	947	714	679	756
Municípios	2003 x 10^3 L	2002 x 10^3 L	2001 x 10^3 L	2000 x 10^3 L
Pacatuba	2.209	914	832	480
Pedra Mole *	608	640	621	591
Pinhão *	1.073	1.129	1.164	1.130
Poço Verde *	2.388	2.187	2.329	2.212
Pedrinhas	371	330	311	288
Ribeirópolis *	1.414	1.469	1.535	1.582
Rosário do Catete	631	674	649	683
Riachuelo	253	187	183	197
Riachão do Dantas *	3.428	3.369	3.530	3.428
Santana do São Francisco *	223	61	76	97
São Domingos *	270	270	260	253
São Francisco *	316	182	163	156
Simão Dias *	3.354	3.403	3.257	3.092
São Miguel do Aleixo *	743	708	687	630
São Cristóvão	893	986	931	1.004
Siriri *	1.170	936	1.000	1.040

Salgado	933	950	905	875
Santa Luzia do Itanhi	708	612	559	614
Santa Rosa de Lima *	418	378	325	341
Santo Amaro das Brotas	380	378	253	271
Telha *	661	588	560	562
Tobias Barreto *	3.575	3.424	3.530	3.460
Tomar do Geru	775	716	710	724
Umbaúba	311	348	365	346
TOTAL	139.277	112.148	112.878	115.139

Fonte: IBGE, Censos Agropecuários – 2000, 2001, 2002 e 2003. * Semi-árido.

Verifica-se que do ponto de vista econômico e ambiental, com o crescimento significativo da produção de leite no Brasil, no Nordeste, e em particular em Sergipe, é notória e imprescindível, a apresentação de alternativas que compatibilizem as inovações tecnológicas com a questão ambiental. Desta forma, é possível contribuir para a melhoria da qualidade de vida da comunidade do semi-árido de Sergipe, na perspectiva de estabelecer procedimentos mais eficientes visando o desenvolvimento sustentável da região.

2.5 – ASPECTOS GERAIS DA PRODUÇÃO DE QUEIJO

Conforme descreve Behmer (1999), a produção de queijo se deu naturalmente. Sobras de leite foram deixadas em um depósito para consumo posterior e verificou-se a formação de um coágulo e soro que, separando-se o primeiro da parte líquida e salgando-o, obteve-se o queijo primitivo. Com a evolução do setor industrial e até mesmo das regiões geográficas, foram sendo obtidos os mais diversos e finos tipos de queijos.

Atualmente, o queijo ocupa um lugar de destaque na alimentação humana, dado o seu alto valor nutritivo, sendo considerado um alimento completo. Sua composição varia de acordo com o tipo e a matéria-prima empregada, sendo seus principais componentes: água, gordura, proteínas, sais minerais e vitaminas.

De acordo com a legislação vigente, a produção de queijo de coalho no Brasil é restrita à região Nordeste, sendo um produto maturado, em geral produzido de forma artesanal, envolvendo, na maioria das vezes, condutas incorretas quanto aos aspectos sanitários, comprometendo a qualidade do produto e colocando em risco a saúde do consumidor. No entanto, o queijo deve ser obtido a partir de leite pasteurizado; coagulados por meio de enzimas do coalho (renina ou quimosina), enzima extraída do estômago de ruminantes jovens, denominado abomaso. A renina faz parte do suco gástrico, sendo secretada pelas células principais do estômago, particularmente nos lactante, industrializado na forma líquida e em pó; podendo ser acrescidos de fermento lácteo, sal e outras substâncias permitidas pela legislação vigente (Leite Júnior et al., 2000).

No estado de Sergipe, de acordo com Menezes (2001), a partir da década de 90, proliferaram as fabriquetas de queijo, que geraram forte concorrência na aquisição da matéria-prima, assim como na venda dos derivados do leite, não sendo absorvida toda a produção do estado de Sergipe, ultrapassando fronteiras e atingindo outros estados nordestinos e em certos períodos o centro-sul. Essas unidades de produção, em algumas áreas de Sergipe, apresentam-se como única alternativa de mercado para os pequenos, médios e grandes produtores.

É importante ressaltar que todas as etapas de fabricação de queijos devem obedecer a normas operacionais pré-estabelecidas, desde as instalações da fábrica (amplas, ventiladas, com telas em todas as portas e janelas para evitar a presença de moscas), à recepção do leite utilizado como matéria-prima (leite pasteurizado e submetido às análises de rotina como: densidade, acidez, crioscopia e gordura) até o produto final, de modo a impedir que falhas técnicas ou negligência propiciem a contaminação do queijo (Oliveira, 1999).

Segundo Behmer (1999), a pasteurização é uma técnica indispensável no tratamento do leite para o consumo e para a produção de seus derivados, a qual consiste em aquecer o produto até cerca de 72 ºC durante 15 segundos, visando eliminar as bactérias patogênicas, oferecem sérios riscos à saúde, presentes no leite.

Para a produção de todo e qualquer alimento é imprescindível a adoção de critérios que visam o controle de qualidade do produto. A implementação de sistemas como APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), com o objetivo de prevenir a ocorrência de potenciais problemas, como: perigos biológicos – mais preocupantes causados por insetos, roedores e microrganismos; perigos químicos – causados por metais pesados, resíduos de limpeza, pesticidas e aditivos e os perigos físicos – causados por fragmentos de vidros, pedra, madeira, insetos, cabelos e outros. Isto implica na adoção de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e bom trabalho de treinamento, educação e motivação dos funcionários (Silva, 2000).

Neste sentido, vale destacar que o queijo produzido no estado de Sergipe apresenta valores altíssimos de coliformes fecais (>110 NPM/g), estando em desacordo com os padrões legais vigentes (102 NMP/g) determinados pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), o que indica um produto em condições microbiológicas insatisfatórias. A ocorrência de altos níveis de coliformes fecais está associada principalmente à falta de tratamento adequado da matéria-prima, além das condições precárias de instalação da maioria das fábricas e das condições higiênico-sanitárias insatisfatórias dos equipamentos e acessórios utilizados na fabricação de queijos (Franco et al., 2000).

Conforme dados estatísticos apresentados pela Associação Brasileira das Indústrias de Queijos (ABIQ, 1997), o Brasil apresenta um grande consumo de queijo, sendo os maiores destaques os tipos: mussarela (30%), prato (22%) e minas frescal (13%), conhecido no nordeste como queijo de coalho. Este queijo muito consumido nesta região, caracteriza-se como queijo fresco, não sofre maturação, possui massa de consistência mole, não cozida e ligeiramente compactada.

De acordo com Vilela et al. (2001), a partir dos anos 70, o queijo tem sido um produto que ampliou a oferta para inúmeras variedades. Atualmente, existem no mercado quarenta e nove tipos de queijos de fabricação nacional.

Segundo Mendes (1997), em relação aos aspectos dietéticos, a ricota e queijo coalho são os que apresentam os menores teores de gordura, sendo inclusive recomendados para dietas hipocalóricas e com restrições a lipídeos.

Na fabricação de queijo, os efluentes líquidos são semelhantes aos das demais unidades de produção da indústria de laticínios, acrescido de coágulos de leite e o pH é mais baixo, ou seja, apresenta uma acidez mais acentuada devido à formação de ácido láctico (Braile, 1991).

Baseado na Primeira Conferência Nacional de Laticínios (Behmer, 1999), a fabricação do queijo de coalho deverá ter a composição apresentada na Tabela 2.5.

Tabela 2.5 : Caracterização do queijo coalho.

Características	Valores Médios (%)
Gordura	18 a 20
Umidade	60 a 64
Proteínas	16 a 18
Cloreto de Sódio	1,4 a 1,6
Sais minerais e vitaminas A, B, E, D e K	2,6 a 4,6

2.6 – IMPACTOS AMBIENT

formulados documentos importantes q

- Agregação de valores aos bens e serviços.

Segundo Almeida (2002), numa perspectiva de uma em

seja, a comercialização dos resíduos é uma forma eficiente de agregar valores a determinados produtos.

A produção mais limpa passa a ser o caminho mais eficiente e mais próximo da ecoeficiência, entendida como a maneira de produzir mais e melhor com produtos de melhor qualidade. Caracterizando-se como uma produção socialmente responsável, com menos poluição e menos uso de recursos naturais, a produção mais limpa leva em consideração os aspectos ambiental e econômico, já que entende a poluição como um

TD(ã)Tj42 0 TD(o)Tj47 0

Segundo Peirano (1995), as principais fontes de despejos de laticínios e produtos derivados são:

- lavagem e limpeza de produtos remanescentes nos caminhões-tanque, vasilhames, tubulações, tanques e demais equipamentos envolvidos diretamente na produção;
- derrames devido a vazamentos, operações deficientes de equipamentos e transbordamento de unidades;
- perdas do processo durante as operações de equipamentos como pasteurizador, arraste de produtos durante a operação de evaporação na produção de leite condensado e em pó;
- descartes de subprodutos como soro e produtos rejeitados;
- soluções utilizadas na desinfecção de equipamentos;
- arraste de lubrificantes durante as operações de limpeza de equipamentos.

Na fabricação de queijo, os efluentes líquidos são semelhantes aos das demais unidades de processamento da indústria de laticínio, acrescido de coágulos de leite e seu pH é mais baixo do que do processamento de leite e de creme, por exemplo, devido à formação de ácido láctico pela ação microbiana, além do soro gerado nessa transformação (Braile, 1991).

2.6.2.1 – Natureza dos rejeitos gerados na produção de queijo

De acordo com pesquisas realizadas por Petrus (2000), cerca de seis toneladas de proteínas por dia no país são descartadas, além da perda nutricional, o soro apresenta uma carga orgânica cerca de cem vezes maior que a do esgoto doméstico, responsável por causar um grande impacto ambiental.

A produção de queijo é responsável pela geração de uma grande quantidade de rejeito e, dependendo do tipo de queijo que está sendo fabricado, o soro pode ser doce (soro proveniente de coagulação enzimática, apresentando um pH na faixa de 5,3 a 6,6) ou ácido (soro proveniente de coagulação ácida, apresentando um pH na faixa de 4,4 a 5,3).

Para Rolland (1991), o soro de leite é um líquido claro de cor amarelada que se separa da coalhada durante a fabricação do queijo.

O soro é a fase aquosa, opaca e de coloração verde amarelada, obtido durante a produção do queijo ou precipitação da caseína, resultante da coagulação do leite por ácido ou enzimas proteolíticas. Sua composição varia substancialmente dependendo da variedade de queijo ou caseína produzidos. O soro é uma fonte econômica de proteínas que oferece uma série de benefícios funcionais em inúmeras aplicações alimentícias (solubilidade, viscosidade, emulsificação, gelificação e outras). O uso destas proteínas como ingredientes em alimentos lácteos e não lácteos vem aumentando progressivamente. Em 1991 o EEV

A	0,44	N/D	N/D
B	0,46	0,40	4,80
C	0,64	0,50	4,35
D	0,83	0,60	4,35
E	0,86	0,60	4,18
F	0,88	0,60	4,18

Fonte: Costa, pesquisa de campo. (N/D – Não Detectado)

Vale destacar que as amostras A e B representam o soro das pequenas agroindústrias do município de Nossa Senhora da Glória/Sergipe e C, D, E, F representam as micro agroindústrias do mesmo município. Considerando que o soro analisado apresenta um elevado teor de proteínas, e que cerca de 555.980 litros/mês (Costa, 2005), é descartado sem nenhum tipo de tratamento, torna-se imprescindível a adoção de tecnologia com potencial de recuperação e/ou concentração das proteínas do soro, visando a sua utilização em outros setores da indústria de alimentos.

A avaliação da matéria orgânica é feita indiretamente por meio de um parâmetro denominado Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio Ox

Tabela 2.7 – Valores de DBO gerados no processamento de laticínios.

Produto	DBO (mg/L) Faixa de Variação	DBO Média (mg/L)
Soro de leite	25.000 – 120.000	60.000
Leite Desnatado	40.000 – 73.000	82.000
Leite Integral	84.350 – 125.000	117.000
Manteiga	55.000 – 72.000	68.000

Fonte: Adaptado de Braile, (1991).

Os parâmetros utilizados para determinação da demanda poluidora do soro de leite são: DBO, DQO, relação DBO/DQO, acidez e pH, sendo a DBO o principal parâmetro, mundialmente utilizado para determinar a carga poluidora de rejeitos agroindústrias. A quantificação destes parâmetros, de acordo com Costa (2005), apresenta-se na Tabela 2.8.

Tabela 2.8 – Análise da carga poluidora do soro de leite

Amostras Compostas	DBO (mg/L)	DQO (mg/L)	Acidez (Ácido Lático)	pH (adimensional)	DBO/DQO (adimensional)
*A	56.000	61.200	0,91	3,51	0,9150
*B	60.000	79.300	0,30	5,05	0,7566
**C	116.000	129.400	0,19	5,87	0,8964
**D	122.000	115.200	0,18	5,85	1,0590
**E	128.000	117.800	0,13	6,64	1,0866
**F	167.000	156.200	0,13	6,62	1,0691

Fonte: Costa, pesquisa de campo. * e ** Amostras de soro das pequenas e micro agroindústrias do município de Nossa Senhora da Glória, respectivamente.

Com relação ao pH, de acordo com Peirano (1995), Medeiros (1993) e Braile (1991), o valor do pH dos despejos brutos varia na faixa de 4,2 a 9,2. Despejos de laticínios entram, rapidamente, em decomposição com odor característico, quando o pH assume valores abaixo de 4,0. Esse parâmetro é afetado, principalmente, pelo tipo e quantidade de agentes químicos e desinfetantes utilizados na limpeza.

A relação DBO/DQO, segundo Peirano (1995), para efluentes brutos, varia de 0,07 a 1,03 e tem valor médio aproximado de 0,57. Pawlowsky et al. (1997), destacam que valores próximos à unidade indicam alta taxa de matéria orgânica por unidade de massa, sendo esses rejeitos mais facilmente biodegradáveis.

Assim, as amostras de soro de queijo avaliadas por Costa (2005), apresentam uma elevada carga biodegradável, evidenciada pela relação DBO/DQO, com valores aproximados de 1,0, conforme Tabela 2.8.

Conforme pode ser visualizado na tabela acima, é significativa a contribuição da produção de leite e derivados para os rios, caso tratamentos de redução da carga orgânica não sejam realizados. Evidenciando, mais uma vez, a necessidade de inovação do processo produtivo com a implantação de tecnologia capaz de minimizar a agressão ambiental causada pelo descarte dos rejeitos provenientes da obtenção de laticínios (Medeiros, 1993).

2.6.2.2 – Tratamento dos rejeitos gerados na produção de queijo

Conforme preconiza Bortoleto (1997), na indústria de alimentos a utilização dos resíduos pode revelar-se uma atividade com bons resultados econômicos, pois além da venda dos subprodutos ou novas matérias-primas obtidas no processo, haverá uma melhoria considerável na preservação ambiental, e, indiscutivelmente, haverá uma redução significativa nos custos envolvidos no processo de tratamento dos efluentes.

Segundo Dallas (1999), a quantidade de soro gerado no processo de fabricação de queijo é função do tipo de queijo produzido e das técnicas de fabricação empregadas e em média 80% a 90% do volume total do leite utilizado é separado como soro.

O grande inconveniente no tratamento do soro de leite, enquanto despejo industrial, comenta Braile (1991), é a grande concentração em matéria orgânica e a deficiência em nitrogênio dificultando de maneira considerável a estabilização do soro de leite por meio de métodos convencionais de tratamento biológico.

Para Papa (1999) e Vieira (1999), nenhuma fábrica de queijo ou caseína pode ser construída atualmente sem dispor de instalações para o tratamento ou utilização do soro resultante. A alta DBO resultante da degradação biológica das proteínas e lactose do soro torna inviável economicamente a instalação de uma planta de purificação biológica para seu tratamento, pois a presença de soro no efluente pode significar a duplicação do sistema.

No Brasil (CETEC, 1998), estima-se que há uma produção diária em torno de 590.000 L de soro de leite, sendo a maior parte despejada diretamente nos rios, sem nenhum tipo de tratamento, causando poluição devido ao seu alto teor de matéria orgânica. O descarte provoca um impacto ambiental nocivo, inicialmente no solo e, posteriormente, nos rios, lagos, açudes e poços da região, inclusive podendo provocar contaminações de natureza química e biológica, que podem reduzir o teor de oxigênio dissolvido no ambiente aquático, ameaçando o ecossistema local.

Atualmente o processo de tratamento do soro por ultrafiltração está sendo bastante explorado, principalmente nos países desenvolvidos, o qual é responsável por uma redução na Demanda Biológica de Oxigênio da ordem de 20%. Da ultrafiltração do soro de queijo se obtêm concentrados protéicos, o retentado, solução rica em proteínas; e, o permeado, solução rica em lactose. De elevado valor nutritivo, com propriedades funcionais de considerável interesse na indústria láctea e de alimentos, o retentado torna-se um substituto potencial de ingredientes como o leite em pó, albumina de ovo e soja (Viotto, 1997).

Ainda segundo Viotto (1997), um dos principais atrativos do uso de ultrafiltração, na produção de queijo é um aumento no rendimento do produto devido à incorporação das proteínas do soro, normalmente perdidas no soro de queijo. Outro atrativo é a redução da Demanda Biológica de Oxigênio.

Atualmente, não existe nenhum tipo de tratamento para o soro oriundo das diversas linhas de produção de laticínios em Sergipe. Todavia, é imprescindível a apresentação de estudos de viabilidade econômica e ambiental, versando sobre o aproveitamento dos constituintes do soro, na perspectiva de agregar valores a produtos diversos, devido ao elevado valor econômico das proteínas, bem como reduzir o impacto ambiental provocado pela elevada carga orgânica presente naquele resíduo.

Depois do tratamento adequado, o concentrado do soro que é altamente nutritivo, com aproximadamente 6,0% de proteínas, praticamente o dobro existente no leite (3,2 %), pode ser utilizado na produção de sorvetes, iogurtes, ricota e outros produtos alimentícios, implementando a economia local, como uma importante fonte de renda para os pequenos produtores de queijo sergipanos.

2.7 – PROTEÍNAS

De acordo com Riegel (2001), as proteínas são substâncias orgânicas de estrutura complexa e massa molecular elevada (entre 15.000 e 20.000.000 g/mol), constituídas por aminoácidos (Aa) unidos entre si, formando uma cadeia polipeptídica (Figura 2.2); e são sintetizadas pelos organismos vivos através da condensação de um número elevado de α-aminoácidos.

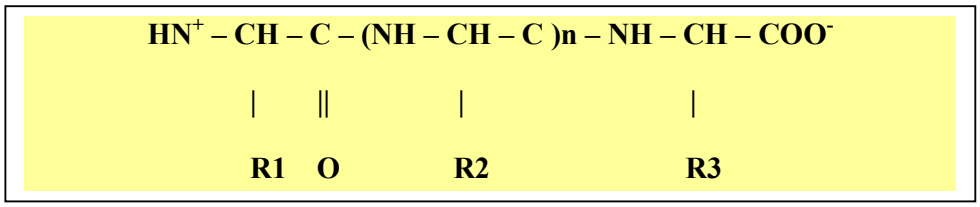
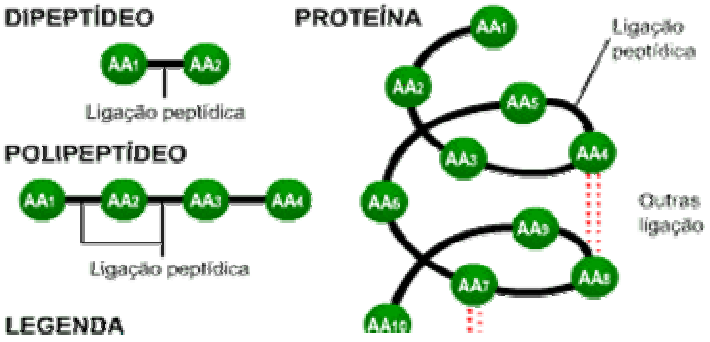


Figura 2.2 – Representação esquemática de uma cadeia peptídica. Se n variar de 2 a 10, indica um oligopeptídios; se variar de 11 a 100, polipeptídios e se for maior que 100, proteínas. Onde R1, R2 e R3, indicam radicais orgânicos com elevado número de carbono.

Um amimoácido (substância orgânica constituída pelas funções ácido carboxílico e amina) se une com outro através da reação entre o grupo carboxila (-COOH) de um e o grupo amina (-NH_2) de outro; a ligação resultante dessa reação é conhecida como ligação peptídica (Figura 2.3).


DIPEPTÍDEO
AA1
AA2
Ligação peptídica
POLIPEPTÍDEO
AA1
AA2
AA3
AA4
Ligação peptídica
LEGENDA
PROTEÍNA
AA1
AA2
AA3
AA4
AA5
AA6
AA7
AA8
AA9
AA10
Ligação peptídica
Outras ligação

peso molecular e desempenham funções importantíssimas como reguladores do metabolismo.

- Proteínas de transporte – um grande número de proteínas funcionam no organismo como transportadoras de nutrientes e metabólicos, dos fluídos fisiológicos para os tecidos e vice-versa e, de um modo geral, transporte ativo de substâncias através das paredes intestinais e das membranas biológicas. Um exemplo bem conhecido de proteína de transporte é a hemoglobina que transporta O_2 dos alvéolos pulmonares para os tecidos e CO_2 dos tecidos para os pulmões, no fenômeno de respiração aeróbica.
- Antígenos/Anticorpos – antígenos são proteínas estranhas ou indesejáveis ao organismo. Como reações à presença de antígenos os organismos sintetizam os anticorpos que reagem no sentido de neutralizar os efeitos indesejáveis do antígeno. Na reação antígeno/anticorpo baseia-se a imunização pela vacinação.
- Função nutricional – esta função poderá ser exercida por qualquer proteína, enquanto não apresentar toxicidade. Ingeridas com os alimentos as proteínas sofrem ação das enzimas proteolíticas e seus aminoácidos, uma vez absorvidos, entrarão na síntese de proteínas próprias do organismo que a ingeriu. O valor nutritivo de uma proteína dependerá de sua digestibilidade e de sua composição ou da presença dos aminoácidos essenciais em quantidade e proporções adequadas devendo ainda estar em forma biodisponível.

A estrutura das proteínas (Figura 2.4), em geral complexa, é vital para a função bioquímica da mesma. Porém, agentes físicos como a temperatura e químicos como o pH, podem provocar um rompimento das ligações (pontes de hidrogênio) sem que haja alterações na seqüência dos aminoácidos, e com isso a proteína perde sua ação biológica. Esse fenômeno, geralmente irreversível, é conhecido como desnaturação, definido por Kausmann em 1959 como um processo ou seqüência de processos, em que os arranjos espaciais de uma cadeia polipeptídica, dentro das moléculas das proteínas são transformadas, em relação às proteínas nativas, para arranjos mais desordenados.

Figura 2.4 – Estrutura básica de uma proteína.

2.7.1 - Proteínas do soro

Quando a caseína é removida do leite, o líquido remanescente recebe o nome de soro de leite. Se a remoção da caseína é feita pela adição de ácido (pH 4,6), o soro se denomina “soro ácido”; se feito pela ação da enzima renina, o “soro doce” contém, em geral, maior quantidade de peptídeo e aminoácidos livres resultantes da ação de renina sobre a caseína. As duas principais proteínas do soro α-lactoalbumina e β-lactoa

proteínas do soro sofrem desnaturação térmica pelo aquecimento por 30 minutos a temperaturas superiores a 60 ºC.

De acordo com Morr (1985), concentrados protéicos de soro são obtidos a partir do soro pelo processo de ultrafiltração ou de outros processos de recuperação que envolve condições de baixas temperaturas para minimizar a desnaturação protéica. O soro é comumente processado por ultrafiltração obtendo-se de 50 a 75%, em base seca, de proteínas no retentado (concentrado). A maioria dos concentrados protéicos de soro vendido comercialmente apresenta entre 30 e 50% de desnaturação protéica.

Concentrados protéicos de soro e produtos de soro modificados são usados para melhorar o conteúdo protéico em alimentos infantis, e como ingredientes funcionais, de uso diversificado na indústria de alimentos, como formador de espuma e estabilizante de merengues, como emulsificante de gorduras, para ligação com água e gelificação de produtos de carnes processados, diminuir a solubilidade das proteínas a pH baixos, como sucos de frutas e bebidas, como suplemento nutricional, e, em especial, em produtos farmacêuticos e dietéticos, sendo que atualmente se estuda a sua utilização em formulações de agentes antitumorais. Lactoalbuminas e produtos de soro em pó são geralmente usadas em massas, laticínios, produtos de confeitaria, como ingredientes funcionais de produtos cujo alto conteúdo de lactose e minerais não apresentam sérios problemas, como é o caso de produtos lácteos, cereais matinais, misturas para sopa, misturas prontas para bolo e produtos cárneos, onde os requerimentos funcionais incluem emulsificação, ligação com água e gordura, desenvolvimento de cor e aroma por reação de Maillard, viscosidade, gelatinização e propriedades nutricionais (Khamrui et al. 2001; USDEC,1997).

Para Harper (1984) e Huffman (1996), os concentrados protéicos de soro melhoram a textura e realçam o sabor e a cor dos produtos, além de apresentar a capacidade emulsificante e estabilizante, melhoram a dispersabilidade em misturas secas, ao mesmo tempo em que atuam como agente antiaglutinante, ampliam a vida de prateleira e possuem ainda uma série de outras propriedades que aumentam o valor nutricional dos produtos alimentícios.

As diferenças na matéria-prima, bem como as diferenças no processamento, podem originar varia

ao tamanho do poro, bem como com a difusibilidade do soluto na matriz e às cargas elétricas associadas (Cheryan,1998).

Segundo Viotto (1997), para que seja feito o tratamento do soro, visando concentrar as suas proteínas é conveniente realizar testes no laboratório após a coleta seletiva das amostras, baseados na utilização de uma nova tecnologia denominada processo de separação por membrana através da técnica de ultrafiltração, a qual pode ser ilustrada através da figura 2.5.

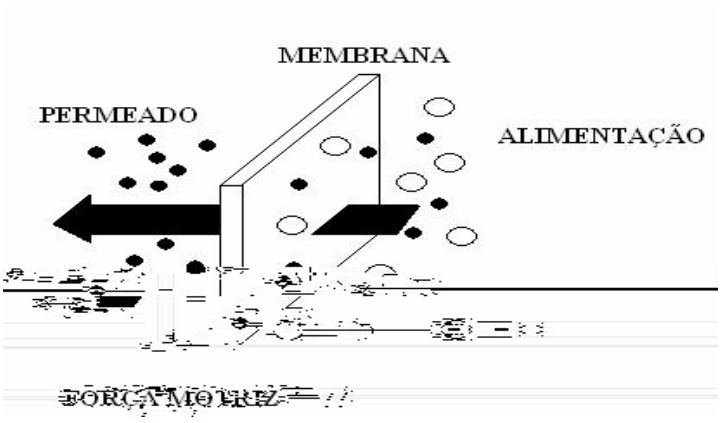


Figura 2.5 – Definição de membrana permeoseletiva.

Evidentemente, é necessário definir alguns termos técnicos utilizados na ilustração acima, como:

a) Membrana – é uma barreira que separa duas fases e que restringe, totalmente ou parcialmente, o transporte de uma ou várias espécies químicas presentes nas fases.
b) Força Motriz – é o gradiente de pressão ou de concentração necessário para que ocorra o transporte de uma espécie através da membrana.
c) Permeado – é a fração que atravessa a membrana semipermeável.
d) Alimentação – solução ou mistura da qual se deseja separar os seus constituintes (solvente, solutos ou sólidos suspensos).

Os processos de separação com membrana como a microfiltração, ultrafiltração, nanofiltração e osmose inversa podem ser entendidos como uma extensão dos processos clássicos de filtração, e nesta seqüência, utilizando meios filtrantes (membranas) com poros cada vez menores, os quais utilizam a diferença de pressão como força motriz (Habert et al., 2003).

De acordo com Habert et al. (2003), o processo de separação por membrana tem sido utilizado nos mais diferentes setores de atividades na indústria química (na quebra de azeótropos de misturas de solventes orgânicos, síntese da amônia), na área médica (na hemodiálise e na dosagem controlada de remédios), na biotecnologia e farmacêutica (purificação de enzimas, fracionamento de proteínas, desidratação do etanol), indústria de alimentos (concentração do soro do queijo, de leite e sucos de frutas) e tratamento de águas (na dessalinização de águas, eliminação de traços orgânicos, tratamento de esgotos).

Existem diversos tipos de membranas, portanto, a classificação geral das mesmas deve levar em consideração os parâmetros especificados na Tabela 2.9.

As técnicas de separação por membranas têm sido muito aplicadas na área de processamento de alimentos com o propósito de reduzir os custos de concentração, fracionamento e purificação (Lin et al., 1997).

A osmose inversa é um processo de separação por membranas que é usado quando se deseja reter solutos de baixa massa molar, tais como sais inorgânicos (sais contidos na água do mar) ou pequenas moléculas orgânicas. Estas membranas devem apresentar poros pequenos, com uma grande resistência à permeação e conseqüentemente, pressões de operação bastante elevadas.

Tabela 2.9 – Classificação geral das membranas

Operações	**Força**	**Estrutura**	**Fase**	
Com membrana	Motriz	da membrana	1*	2
Microfiltração	Pressão	Macroporos (maior que 50nm)	l	l

Ultrafiltração	Pressão	Mesosporos (entre 2 e 50 nm)	l	l
Nanofiltração	Pressão	Microporos (menor que 2nm)	l	l
Osmose inversa	Pressão	Densa	l	l
Diálise	Atividade (concentração)	Mesosporos	l	l
Eletrodiálise	Potencial Elétrico	Intercâmbio iônico	l	l

Fonte: Habert et al. (2003) * Fase 1 - alimentação

A ultrafiltração tem sido bastante utilizada com a finalidade de recuperar as proteínas do soro que, por sua vez, são utilizadas como aditivos em diversos produtos da indústria alimentícia, causando melhorias significativas na qualidade nutricional dos alimentos.

Bronstein e Alegre (1998) obtiveram o permeado do soro do queijo através de ultrafiltração, com a finalidade de aproveitar o permeado do queijo como meio de fermentação para a obtenção do fermento concentrado. Observaram a influência do pH na taxa de permeação e conclu

				células, oxigenação de sangue.
ULTRAFILTRAÇÃO	ΔP (1 – 7 atm)	Colóides, Macromoléculas Massa Molar >5000 Da	Água (solvente), Sais solúveis de baixa massa molar	Fracionamento e concentração de proteínas, recuperação de pigmentos, recuperação de óleos.
NANOFILTRAÇÃO	ΔP (5 – 25 atm)	Molécula de Massa Molar de 500 kDa a 2.000kDa	Água, sais e moléculas de baixa massa molar.	Purificação de enzimas, biorreatores a membrana.
OSMOSE INVERSA	ΔP (15 – 80 atm)	Todo o material solúvel ou em suspensão	Água (solvente)	Dessalinização de águas, concentração de sucos de frutas.

A tecnologia de membranas, segundo Farro (2003), oferece várias vantagens no sentido de tratar os efluentes provenientes da indústria de laticínios, tais como: tratamento brando e baixas temperaturas (45-55ºC); fracionamento e purificação; dessalinização e purificação de componentes de diversos tamanhos moleculares e cargas químicas com atividades biológicas de interesse, sem alterar as características funcionais do soro; baixo consumo de energia; entre outras.

Vale ressaltar que na indústria química é fundamental desenvolver técnicas capazes de separar, concentrar e purificar as espécies químicas presentes em diferentes correntes resultantes das transformações químicas.

As membranas sintéticas comerciais são produzidas a partir de duas classes distintas de matéria: os polímeros, constituídos de material orgânico; e os inorgânicos, como os materiais cerâmicos.

Para Cheryan (1998), em relação à estrutura das membranas, estas podem ser homogêneas, assimétricas, densas ou porosas. Com relação à sua conformação, podem ser tubulares, planas, espirais e fibras ocas. Cada um dos tipos distintos de membranas pode apresentar vantagens e desvantagens em relação ao desempenho, custos de investimento e operacionais e eficiência de limpeza.

3 – MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia cient no presente trabalho consiste em duas etapas principais: (1) Caracteriza
de Lourdes, no estado de Sergipe, e (2) Avalia branas no tratamento dos efluentes produzidos na fabrica do queijo.

Os m de pesquisa adotados, baseados na escolha de procedimentos sistem s do tipo hipot -dedutivo com base na observa lise dos aspectos s -econ -ambientais. O m experimental o baseado no tratamento do rejeito, atrav de
S 0 0 TD( )Tj TD(e)Tj 41 0 TD(j)Tj 28 0 TD(e)Tj 44 46 0 TD( )Tj(j)Tj 28 0 TD(e)Tj 44 446 Tm( )Tj 0 TD(i)Tj

- Aplica e identificar os aspectos sociais e econ
  naturais (Anexo).
- Identificar os impactos ambientais causadas pelo descarte do rejeito e a quantidade de por cada queijaria.
- Analisar as perspectivas de desenvolvimento para a
  considera x comunidade x meio ambiente, visando melhorias s -econ
  considerando as necessidades sociais da comunidade local.

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O munic -se na Regi
Brasil, no alto sert , no estado de Sergipe. A sua popula
com o censo 2000 do IBGE, apresentava 65,3% de analfabetos, num total de 6.023 habitantes. Destes, 2.965 encontravam-se na O munic itua-se na latitude S:10 ’ ’’ ’ ’’
altitude de 222 metros do n .

O munic possui uma ^{2} e dista aproximadamente de 152 Km da capital do Estado, Aracaju, via rodovia Estadual. De acordo com o levantamento feito junto Prefeitura Municipal, foi poss que at tia uma popula estimada em 6718 habitantes. Comparando com os dados do censo do IBGE (2000), tem-se que em cerca de quatro anos, um crescimento populacional na ordem de 11,54% foi observado, bastante significativo para a regi apresenta de alternativas econ .

As atividades econ s do munic sua maioria a t de subsist baseiam-se substancialmente no setor prim

principais atividades do setor. O rebanho bovino destina-se em sua maior parte de leite, a qual, de acordo com o censo do IBGE, cresceu significativamente atingindo a marca de 34,5% no per
A maior parcela dessa produ ida pelas queijarias da regi sendo seus produtos comercializados nos munic , principalmente, na capital do Estado.

A primeira etapa do estudo foi realizada empregando-se procedimentos sistem de question estruturados de maneira a se obter dados necess estudada.

Os question (dezessete) queijarias do munic Nossa Senhora de Lourdes, sendo que em 03 (tr) delas os propriet se negaram a responder levantadas 47 quest direcionadas das queijarias, 19 relacionadas aos aspectos s -ambientais, 15 referentes aos aspectos s -econ direcionadas para a expectativa de futuro. A finalidade do estudo foi identificar os principais aspectos s -econ utilizados.

Os seguintes aspectos foram considerados mediante a entrevista estruturada: (a) Qualidade de mat -primas processadas nas queijarias; (b) Natureza do rejeito produzido pelas queijarias; (c) N -econ (d) Escolaridade da comunidade local; (e) Grau de conhecimento e envolvimento da comunidade local no gerenciamento dos recursos naturais e na preserva

Durante as visitas foram coletadas amostras dos efluentes que foram utilizados na segunda etapa do estudo.

3.2 – ENSAIOS DE LABORATÓRIO

Visando avaliar uma alternativa t o impacto ambiental causado pelo descarte inadequado do soro de leite, bem como agregar valor a este produto foram feitos v -eliminares no laborat pH, press embrana, vaz de trabalho. Nas condi previamente definidas os experimentos foram desenvolvidos utilizando-se os processo de separa por microfiltra Assim, as atividades foram desenvolvidas de acordo com a seguinte descri :

3.2.1 – Coleta de amostras de efluente e pré-tratamento do soro

As amostras foram coletadas em algumas queijarias do munic Senhora de Lourdes e acondicionadas sob refrigera a 10 para tratamentos posteriores no laborat Processos de Separa Biotecnologia e Meio Ambiente do Departamento de Engenharia Qu a Universidade Federal de Sergipe.

O soro coletado nas queijarias do munic foi filtrado atrav camada fina de algod e armazenado em refrigerador temperatura em torno de 10 antes de ser utilizado nos experimentos.

O soro ret

3.2.2 – Tipo de operação utilizada e avaliação do processo

O processo de separa

tr

recircula o e

permeado. Neste trabalho foi utilizado o processo descont

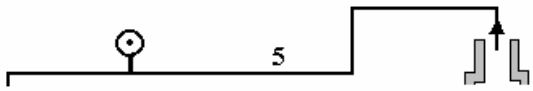
concentrado, tendo em vi

3.2.3 – Microfiltração do soro

Com a finalidade de reduzir os materiais em suspens microrganismos e gorduras residuais do soro, o mesmo foi submetido ao processo de separa .

Os experimentos foram realizados em m membrana, do tipo filtra tangencial, com o fluxo de alimenta o, circulando pelo interior da membrana, passando o permeado atrav recolhendo-o na sa da superior, conforme mostra a Figura 3.2.

A membrana utilizada foi de cer alumina (Al_2O_3) de massa molecular de corte de 0,1 , adotada a vaz a press transmembrana de 0,4 Kgf/cm^2 , durante os experimentos. Os valores correspondentes vaz -liminares necess para sua escolha.



1 – Fluxo de Alimenta

2 – Bomba

3 – Man

4 – Permeado

5 – Concentrado

6 – M dulo de membranas de filtra

Figura 3.2 – M membrana de microfiltra (alumina).

3.2.4 – Ultrafiltração do soro

A recupera das prote a finalidade de obter o concentrado prot , visando reduzir a sua carga org e minimizando o impacto ambiental ocasionado pelo seu descarte.

O soro utilizado nesse processo foi proveniente de dois tratamentos distintos: no primeiro deles foi utilizado o soro pr -tratado, conforme descri No segundo, utilizou-se o soro permeado (obtido na microfiltra A membrana utilizada foi do tipo filtra $_2O_3$) de massa molecular de corte de 4kD, adotando-se a vaz de 11 mL/min e press transmembrana de 0,7 Kgf/cm^2 (Figuras 3.3 e 3.4). Os valores correspondentes microfiltra -liminares necess para sua escolha e consultas feitas

Figura 3.3 – M operacional da membrana de ultrafiltra

AMOSTRA (SORO COLETADO)
Entre 450 a 500 mL

SORO FILTRADO
T = 10

AJUSTE DE pH=5 e 7
Solu e NaOH a 30

CENTRIFUGA
30 por 15 min

a a

ULTRAFILTRA

Membrana: cer
Tipo de Opera : filtra tangencial
Massa Molecular: 4 kD
T = 30
Press 0,7 Kgf/cm^2

Permeado

Figura 3.4 – Fluxograma de tratamento do soro atrav microfiltra

a

0 TD(b)Ti 47

3.2.5 – Procedimentos adotados na limpeza das membranas

que ap
submetidas a um processo de limpeza e sanitiza visando recuperar a sua capacidade de permea os passos seguintes, tendo sido descritos por Esteves (1998):

- Inverteu-se o fluxo de alimenta -se atrav na 10L de destilada;
- Circulou-se pela membrana 2 L de solu
- Circulou-se novamente 10 L de
- Determinou-se o fluxo. Caso este fosse menor que o obtido inicialmente sobre as mesmas condi -se a limpeza.

3.2.6 – Análise da concentração de proteína total

Foram feitas an do teor de prote soro antes do mesmo ter sido submetido ao processo de separa ltrafiltra , como tamb
amostras do permeado e do concentrado para determinar a concentra
em ambos.

As an atrav m todo de Bradford (1976), o qual consiste na an
azul brilhante de coomassie G, que coexiste em duas formas de cores diferentes: a vermelha e a azul. Assim, a cor vermelha damente convertida na azul, caracterizada pela liga A curva de calibra
determina rote

Como se observa na Figura 3.5, a curva de calibra nto adequado para uma an -se uma rela
faixa de concentra

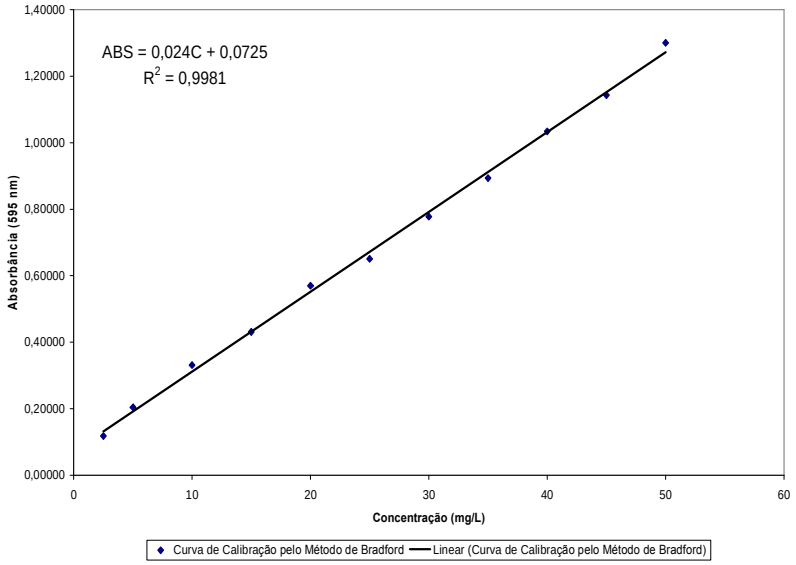


Figura 3.5 – Curva de calibra .

3.2.7 – Análise da demanda poluidora do soro

Par

demanda poluidora do soro de leite, sendo que, destes, a Demanda Bioqu de Oxig au de biodegrada mat

Assim, as amostras do soro “ ” e do soro ultrafiltrado (permeado) foram submetidas a an atrav

for the Examination of Water and Wasterwater) 5210 B e 5220 D, respectivamente.

3.2.8 – Equipamentos utilizados nos experimentos

Para a execu

acess

- Espectrofot Molecular, modelo B582, marca Micronal - S Paulo;
- Agitador Certomat, modelo MN – B (Braun Biotech), marca International - S Paulo;
- Balan – 200g, Min – 0,02 g, d – 0,001g), marca Gehaka – S
- Bomba Dosadora Perist ltica, modelo BP601, marca Divis - S
- Centr , rota – S
- Banho-maria, modelo 18 BU, marca Biotech International – S
- Utens

–

Para a realização deste trabalho, foi necessário, inicialmente, caracterizar as queijarias, tendo sido analisados diversos parâmetros, tais como perfil operacional das queijarias, aspectos sócio-econômicos e aspectos sócio-ambientais. Em seguida, fez-se um planejamento experimental baseado na aplicação de técnicas de separação por membranas visando a recuperação das proteínas contidas no soro de leite produzido por estas queijarias.

Assim, na análise do parâmetro perfil operacional das queijarias, foram utilizados os seguintes indicadores: localização da fábrica, tempo de efetivo funcionamento, variedade dos produtos processados, estrutura familiar dos fabricantes, além do controle de qualidade a que são submetidos matéria-prima e produtos. Estes resultados são apresentados no item 4.1.

Na análise interposta aos aspectos sócio-econômicos, foram utilizados os seguintes indicadores: grau de escolaridade do proprietário e dos funcionários, faixa salarial dos funcionários, benefícios sociais e incentivos concedidos aos funcionários, natureza do trabalho assalariado (fixo ou temporário), grau de satisfação dos funcionários, quando no desempenho de suas atividades laborais. A análise destes indicadores é apresentada no item 4.2.

Com relação aos aspectos sócio-ambientais, discutidos no item 4.3, os indicadores utilizados foram: atuação frente à fiscalização ambiental, cumprimento das exigências sanitárias, mensuração do montante da produção diária de rejeitos, destinação final dos rejeitos produzidos, tratamento adequado dos rejeitos, consumo estimado de água e energia, grau de conhecimento e envolvimento da comunidade na preservação ambiental.

Por fim, no que concerne à recuperação e concentração das proteínas presentes no soro do leite foram desenvolvidos vários experimentos com a utilização do processo de separação por ultrafiltração. Estes resultados são mostrados no item 4.4.

–

No levantamento efetuado junto à Prefeitura Municipal e aos Órgãos competentes para fins de funcionamento e fiscalização, constatou-se que nenhuma queijaria da região estudada possui registro formal. De acordo com informações obtidas junto aos proprietários, a burocracia agregada aos procedimentos e as exigências para a formalização de suas fábricas, tanto relativas à forma jurídica quanto aos controles de natureza ambiental e sanitária, são relativamente onerosas para um produto cuja margem de lucro é muito pequena. O proprietário da mais estruturada destas fábricas e que oferece uma diversidade maior de produtos afirma que já efetuou inúmeras tentativas no sentido de obter um registro formal para a sua fábrica. No entanto, as exigências são classificadas pelo mesmo como “absurdas”, inviabilizando terminantemente a formalização do negócio.

oproduzem exclusivamentequeijoscolhjs1

No presente trabalho de pesquisa, constatou-se que 78,6% das queijarias entrevistadas (11 fábric

é praticamente zero, sendo o incentivo atual para a continuação desta atividade produtiva, praticamente resumida na criação de suínos.

Uma característica predominante em todas as queijarias do município, tanto nas novas como nas antigas, é a manutenção da produção artesanal de queijos, como se verifica na Figura 4.1, procedimento que é transmitido de pai para filho. Este fato justifica o pouco tempo de funcionamento das mesmas, tendo em vista que é intrínseco à cultura da região, respaldado pela tradição familiar e integralmente mantida pelos atuais proprietários, o desenvolvimento de uma atividade que foi praticada extensivamente por seus antepassados.

Figura 4.1 – Produção artesanal de queijo no município de Nossa Senhora de Lourdes.

A maioria das queijarias da região pesquisada apresenta condições inadequadas de infra-estrutura, contando com instalações modestas, sem revestimento cerâmico nas paredes e pisos, sem ventilação e iluminação adequadas, sem telas nas portas e janelas, como forma eficaz de se evitar a presença de moscas e outros insetos, dentre outros aspectos. Verificou-se que os produtores desconhecem as normas de higiene e segurança

alimentar que devem ser adotadas no processo, visando à obtenção de um produto de boa qualidade e com grande aceitação no mercado.

No controle higiênico-sanitário, constatou-se pelas próprias instalações físicas das fábricas, dos equipamentos e acessórios utilizados na produção dos queijos, que não existe nenhuma preocupação com as exigências sanitárias do processo. No entanto, todos os proprietários afirmam que existe rigor na limpeza do material utilizado na produção, desconhecendo de fato, as técnicas imprescindíveis que devem ser utilizadas para garantir a qualidade e higiene dos alimentos manufaturados.

Em todas as queijarias visitadas percebeu-se um completo descuido com relação aos aspectos de higiene, tanto em relação à falta de infra-estrutura das instalações (falta de revestimento adequado nas paredes e no piso), quanto à presença de insetos, principalmente moscas em torno dos acessórios utilizados na produção, conforme mostra a Figura 4.2.

Figura 4.2 – Instalações das queijarias no município de Nossa Senhora de Lourdes.

Torna-se premente ressaltar que foi constatada a falta de uniformes específicos e obrigatórios neste tipo de atividade, compostos em geral de peças brancas e limpas, bem como o uso de luvas e máscaras. As medidas profiláticas de higiene do pessoal que manipulava os produtos, conforme exigência da legislação para este tipo de atividade, também estavam abaixo do padrão aceitável pela ANVISA.

Dessa maneira, são imprescindíveis a formulação e aplicação de políticas públicas direcionadas para o desenvolvimento rural, no intuito de mudar a atual conjuntura. Conforme disserta Pedroso (2002), essas precisam ser descentralizadas, planejadas e aplicadas no nosso país, a partir da necessidade real do agricultor, tendo em vista que o modelo de desenvolvimento rural adotado pelo Brasil, além de destruidor da natureza e devorador de energia, prejudica em muito o pequeno proprietário rural.

O período de funcionamento das queijarias no município de Nossa Senhora de Lourdes é relativamente recente, tendo a maioria iniciado suas atividades a pouco menos de cinco anos, conforme os dados apresentados na Figura 4.3.

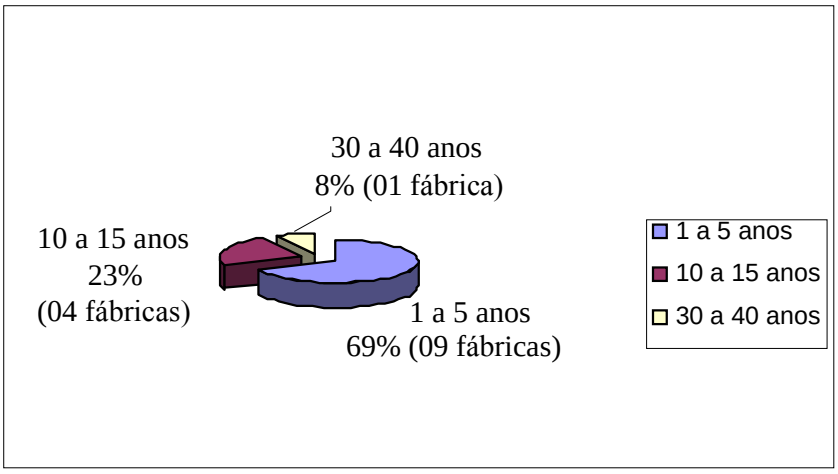


Figura 4.3 – Tempo de funcionamento das queijarias no município de Nossa Senhora de Lourdes.

O município em estudo é constituído basicamente de produtores de pequeno porte, onde 64% da principal matéria-prima utilizada, o leite, é produzido pelo próprio dono da queijaria. Não há registros de material proveniente de cooperativas e associações e apenas 36% são provenientes de outros produtores rurais vizinhos. Os proprietários adotam o processo de ordenha manual (Figura 4.4) na obtenção do leite, que é em seguida transportado através de carroças (Figura 4.5).

Um fator determinante na produção do queijo de boa qualidade é a natureza da matéria-prima, porém, esta deve apresentar-se dentro dos padrões microbiológicos e físico-químicos permitidos por lei. Neste caso, esta importante condição inexiste no município estudado, tendo em vista que não há nenhum tipo de controle higiênico-sanitário. O leite utilizado pelos proprietários das queijarias é transportado por animais em vasilhames de plástico, sem nenhum tipo de refrigeração e sem abrigo de proteção contra o calor do sol, conforme mostra a Figura 4.5. A matéria-prima é utilizada imediatamente ao chegar na fábrica, não sendo submetida a nenhum tipo de inspeção de qualidade e utilizada no processo sem nenhum procedimento de tratamento, a exemplo da pasteurização.

Figura 4.4 – Produção da matéria-prima utilizada na fabricação de queijo.

O leite é um produto de alto valor nutritivo, tornando-se um excelente meio para a multiplicação de microrganismos. Assim, quanto menor for o tempo decorrido entre o seu transporte e a fábrica, sendo este executado sob refrigeração adequada, e o seu efetivo processamento, menor a possibilidade de contaminações e maior a qualidade dos seus derivados.

Figura 4.5 – Transporte do leite para as queijarias.

No aspecto relacionado ao controle de qualidade do queijo, vale ressaltar que os produtos derivados do leite são altamente susceptíveis à ação dos microrganismos. Cabe ao mercado consumidor exigir a adoção de sistemas para garantir o controle de qualidade, desde a obtenção da matéria-prima até o acondicionamento do produto acabado, na perspectiva de se obter derivados com condições microbiológicas e físico-químicas dentro dos padrões previstos pela legislação vigente. Aos órgãos competentes cabem investimentos no que dizem respeito à infra-estrutura e incentivos específicos para os produtores, na expectativa de se implementar condições otimizadas de produção e consumo.

A maioria dos proprietários das fábricas pesquisadas afirma que para obter um queijo de boa qualidade basta adicionar sal e coalho nas quantidades certas e manter o horário regular na sua produção. Diante do quadro apresentado, verificou-se que 86% dos entrevistados acreditam que são mantidas as condições necessárias para o controle de qualidade na produção. Apenas 14% dos proprietários admitem que desconhecem os parâmetros básicos de qualidade e adoção de um sistema baseado na prevenção, eliminação ou redução dos perigos de contaminação, em todas as etapas do processo, visando a obtenção de um produto de boa qualidade.

Conforme descrevem Franco et al. (2000), para a obtenção de produtos de boa qualidade, todas as etapas de fabricação de queijos devem obedecer às normas operacionais pré-estabelecidas pela legislação vigente, desde o que é preconizado para a construção das instalações físicas da fábrica à recepção do leite utilizado como matéria-prima (leite pasteurizado e submetido às análises de rotina, tais como: densidade, acidez, crioscopia e gordura), até a obtenção do produto final, de modo a impedir que falhas técnicas ou comportamentos negligentes propiciem a contaminação do produto.

Infelizmente, os procedimentos que visam otimizar essa prática são relegados a segundo plano nas queijarias do município. Não existem políticas públicas no sentido de esclarecer aos produtores acerca da importância de adoção das técnicas básicas utilizadas em outros segmentos produtivos, tais como as BPF (Boas Práticas de Fabricação). Estas asseguram o cumprimento de

–

O grau de escolaridade do proprietário é um fator que pode indicar uma maior compreensão acerca da magnitude do empreendimento, visão de futuro, organização administrativa e viabilidade econômica, apesar de fatores como a experiência, a cultura popular, que se manifestam de uma forma bastante significativa na região, serem importantes na preservação da identidade daquela comunidade.

Nas queijarias pesquisadas, a maioria dos proprietários possui apenas o primeiro grau incompleto, conforme mostra a Figura 4.6. Os resultados deixam evidenciados a tendência à falta de oportunidade ou desvalorização do conhecimento por parte dos proprietários das queijarias. Dentre eles, 51% possuem uma formação ao nível de primeiro grau incompleto e nenhum apresenta a formação completa de 3º grau. Este fato, com certeza, dificulta a avaliação sistemática do negócio e, conseqüentemente, a capacidade intrínseca de vislumbrar alternativas capazes de melhorar a sua qualidade de vida.

Figura 4.6 – Grau de escolaridade dos proprietários das queijarias do município de Nossa Senhora de Lourdes.

Quanto aos aspectos sócio-econômicos relacionados aos funcionários das queijarias do município estudado, constatou-se que, das quatorze fábricas pesquisadas, as atividades ee

eram desenvolvidas pela própria família do proprietário. Apenas duas tinham um funcionário cada, sendo ambos analfabetos, solteiros e ajudavam na complementação da renda familiar. Um fato curioso que foi percebido é que apesar das condições precárias e insalubres de trabalho, ambos demonstraram satisfação no trabalho que realizam, mesmo não apresentando grau algum de parentesco com o proprietário, nem de serem agraciados por benefícios concedidos pela queijaria.

Com relação à faixa salarial e ao tipo de mão de obra empregada, verificou-se uma relação direta entre estes indicadores. O funcionário fixo trabalha há cinco anos na fábrica e recebe um salário mínimo por mês. Já o temporário, exercendo suas atividades profissionais há seis meses, recebe R$ 40,00 por semana, o que representa um salário mensal abaixo do mínimo.

Quanto às condições sócio-econômicas dos funcionários, verificou-se que os mesmos moram em casa própria, localizadas em pequenos povoados próximos às fábricas. Têm uma vida muito simples, sem maiores perspectivas para o futuro e possuem alguns bens de consumo tais como, fogão, rádio e bicicleta; realizam três refeições por dia e são responsáveis diretos pela obtenção da renda com que provêm as necessidades básicas de suas famílias.

Os dados revelam que o funcionário temporário, além de receber uma remuneração menor pelo trabalho desempenhado na queijaria, se comparado ao funcionário fixo, não é beneficiado com a “garantia” da manutenção do seu emprego. Verifica-se também que, mesmo sendo solteiros, ambos são responsáveis pelo sustento familiar e possuem aparentemente os mesmos bens, apesar do trabalhador temporário receber uma remuneração menor na queijaria e complementar sua renda desenvolvendo outras atividades no campo.

Com a finalidade de identificar possibilidades de implantação de alternativas viáveis economicamente para a região de estudo, os proprietários das queijarias foram questionados em relação à perspectiva de utilizarem o soro do queijo como fonte

alternativa de renda. Esses não vislumbram esta possibilidade, entendendo que o soro é muito bem aplicado na alimentação dos suínos, aparentemente gerando sua maior fonte de renda. Porém todos são pacíficos em reconhecer que a região não proporciona condições favoráveis para o desenvolvimento de outras atividades econômicas. Contudo, se existisse alguma possibilidade de utilizar-se de maneira mais eficiente os recursos de que dispõem, estariam de acordo com adoção de uma nova atividade.

Os problemas sociais e econômicos observados no município são conseqüências de diversos fatores e, dentre eles figurando como a maior vilã, a seca, responsável por provocar a crise de produção, interferindo na redução do emprego e da renda. É bom lembrar que não existem soluções milagrosas para a pobreza, falta de recursos e baixa produtividade. Estas crises só podem ser superadas com muito trabalho e dedicação, instrumentos que não faltam aos proprietários das queijarias, além de incentivos por parte dos órgãos públicos, direcionados para a adoção de soluções técnicas.

No entanto, a adoção de novas alternativas fabris pelos produtores não é bem entendida, uma vez que para eles o processo de produção atual tem perdurado no tempo, permanecendo inalterado desde os seus ancestrais, bem como sempre existe uma desconfiança na implantação de novos processos, principalmente porque o grau de conhecimento para entendê-los é resumido e, conseqüentemente, emergem resistências para implementá-los.

–

Os recursos energéticos provenientes de diversas fontes naturais que podem comprometer significativamente o meio ambiente têm sido utilizados em grandes proporções pelas indústrias, motivo de preocupação e tentativas de controle por parte dos órgãos ambientais.

Com relação à fonte de energia utilizada pelas fábricas, a maioria (57%), não utiliza nenhuma fonte de energia elétrica no processo produtivo, alegando que este dispensa tal recurso. Apenas 29% utilizam lenha como elemento gerador de energia e 14% utilizam energia elétrica, de acordo com o demonstrado na Figura 4.7.

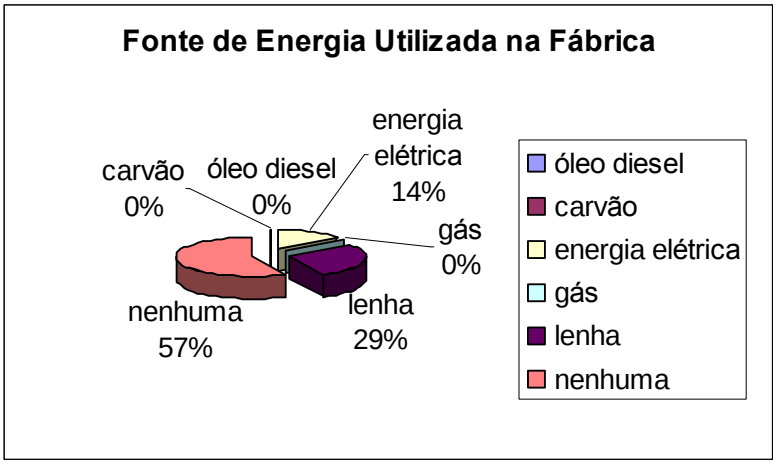


Figura 4.7 – Fontes de energia utilizadas no processo produtivo das queijarias do município de Nossa Senhora de Lourdes.

É pertinente ressaltar que a produção de queijo coalho dispensa o uso direto de energia elétrica. Desta forma, as fábricas que utilizam alguma fonte de energia no processo produzem, além desse queijo, outros tipos de laticínios tais como queijo mussarela, requeijão e manteiga. O uso de lenha, recurso mais utilizado pelas fábricas, é normatizado e fiscalizado pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), e os produtores de queijo sabem que estão sujeitos ao controle de suas atividades em busca de energia por parte deste órgão, porém, não dispõem de outra fonte energética viável economicamente.

Outro recurso natural bastante utilizado na produção de queijos é a água. A origem e a qualidade desta, são fatores determinantes no controle de qualidade dos alimentos obtidos em escala industrial ou artesanal, logo, esta deve estar de acordo com os padrões de potabilidade previstos pela legislação em vigor.

Neste estudo, observou-se que 79% dos proprietários utilizam a água diretamente da rede de distribuição (DESO), 14% de poços e 7% de rios, conforme é demonstrado na Figura 4.8.

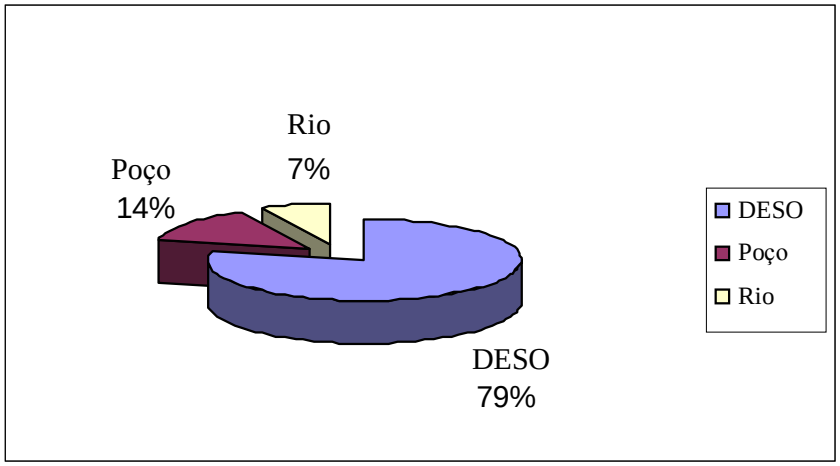


Figura 4.8 – Origem da água utilizada no processo produtivo nas queijarias do município de Nossa Senhora de Lourdes.

Assim, 21% dos estabelecimentos fabris ainda utilizam a água de rios e poços, sem nenhum tratamento, o que implica em duvidosas condições microbiológicas e físico-químicas da água, comprometendo seriamente a qualidade do produto final.

Todas as queijarias que participaram da pesquisa utilizam água na obtenção dos seus produtos e, como a produção é reduzida, utiliza-se uma quantidade relativamente pequena de água por dia, conforme demonstra a Tabela 4.1.

Os dados revelam que o consumo médio de água demandado na produção queijeira é de 300 L por dia, considerado um valor baixo em termos quantitativos, porém, elevado para um município que apresenta escassez deste recurso.

Tabela 4.1 – Consumo médio de água utilizada no processo produtivo d

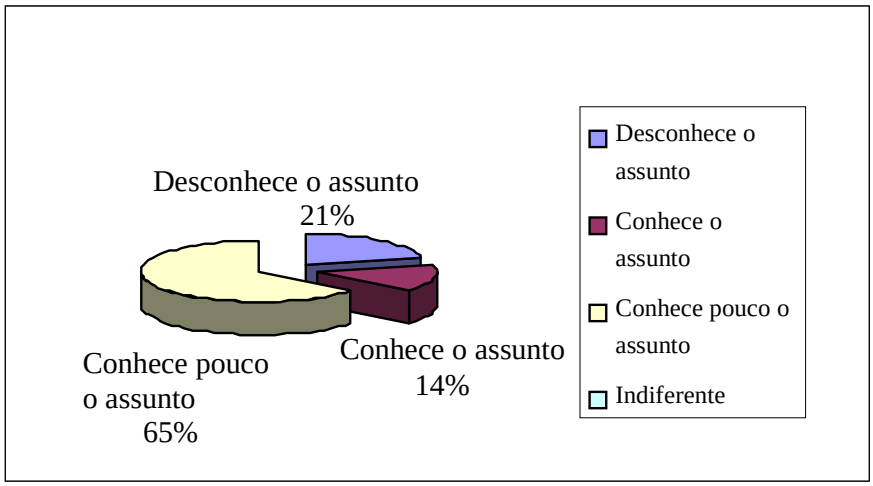


Figura 4.9 – Importância da água para os produtores de queijo no Município de Nossa Senhora de Lourdes.

Na maioria das queijarias pesquisadas foi comprovado o fato de que cerca de 90% do leite que entra na produção de queijo emerge do processo na forma de soro. O rejeito líquido das queijarias apresenta na sua constituição 67% de soro e 33% de soro e água de lavagem.

O aumento significativo na produção de laticínios através da qual são gerados resíduos (efluentes líquidos) com acentuada carga de poluentes orgânicos, tem sido motivo de grande preocupação por parte dos pesquisadores e ambientalistas. Neste sentido, este estudo deve contribuir para minimizar os efeitos danosos causados por esses rejeitos.

Todos os proprietários das queijarias afirmam que não é proporcionado nenhum tipo de tratamento aos rejeitos gerados nas mesmas. A maioria dos efluentes é constituída de soro que é destinado à alimentação de suínos (93%), sendo apenas 7% lançados no esgoto doméstico. No entanto, a falta de alternativas eficazes e economicamente viáveis para o uso do soro conduz os proprietários a considerarem a suinocultura como a sua maior fonte de renda, mantendo a sua produção de queijos.

Contatou-se que, na maioria das propriedades onde estão instaladas as fábricas, as pocilgas são construídas muito próximo das mesmas, visando facilitar a distribuição de soro. Este é enviado manualmente através de pequenas valetas que, por ação da gravidade, o material flui até os cochos dos suínos, conforme demonstram as Figuras 4.10 e 4.11. As fezes dos suínos são excretadas no solo arenoso e seco, sujeitas a serem arrastadas pela força dos ventos até o interior das queijarias, comprometendo sobremaneira a qualidade dos seus produtos.

Figura 4.10 – Distribuição de soro para alimentação de suínos.

Em algumas queijarias, o soro utilizado para a alimentação dos animais é distribuído através de valetas a céu aberto com um grande volume de material derramado sob o solo (Figura 4.11); Em outras, o soro é conduzido até as pocilgas nos mesmos vasilhames que foram utilizados no transporte do leite.

A grande maioria dos proprietários desconhece o fato das queijarias causarem alguns inconvenientes ambientais, porém, concordam em investir no processo produtivo no sentido de minimizar possíveis problemas ambientais pertinentes ao mesmo, desde que sejam dadas as condições econômicas necessárias.

Figura 4.11– Escoamento de soro para a alimentação dos suínos.

Apesar de conhecer muito pouco sobre os possíveis prejuízos que o homem pode causar à natureza, existe uma grande preocupação da comunidade local em preservar o meio ambiente, fato constatado pelo depoimento de um dos entrevistados: “A terra dá tudo que nós precisa, o homem é que estraga, é preciso cuidar da terra, da água, das árvores para sobreviver”.

Na questão relacionada com a influência do descarte dos rejeitos pelas queijarias na vida da comunidade local, 86% da população envolvida no processo afirma não ter nenhuma influência na sua vida cotidiana e 14% apresenta-se indiferente à situação. Vale destacar que este resultado era perfeitamente previsível, tendo em vista que praticamente todo o soro proveniente da produção de queijo é utilizado na alimentação de suínos.

No que diz respeito à fiscalização ambiental, constatou-se que todas as queijarias consultadas nunca foram objeto de qualquer tipo de intervenção por parte dos órgãos normativos/punitivos, tendo apenas um dos proprietários afirmado que existe um controle em relação ao uso de lenha por parte do IBAMA.

Com relação ao destino dado ao rejeito líquido, não existe nenhum tipo de controle por parte dos órgãos competentes, bem como a falta de conhecimento dos proprietários sobre o potencial poluidor do soro e da possibilidade de alternativas mais producentes que este oferece. O soro pode servir como matéria-prima para a fabricação de bebidas lácteas, além de aumentar o valor nutritivo de alimentos infantis, ou ser utilizado como ingrediente funcional, de uso diversificado na indústria de alimentos.

No entanto, de acordo com Braile (1991), a melhor opção para a utilização do soro, levando-se em consideração os aspectos econômicos e ambientais, é a recuperação de suas proteínas, possuidoras de um alto valor nutritivo e comercial. O alto valor agregado destas, a exemplo da α-lactoalbumina e β-lactoglobulina, mostra que mesmo pequenas quantidades presentes no soro, podem compensar o uso de uma tecnologia avançada, a exemplo do processo de separação por ultrafiltração, como é o caso deste estudo. Vale destacar que estas proteínas podem ser separadas através de processos específicos, a exemplo da cromatografia.

Visando analisar o envolvimento da comunidade local na preservação do meio ambiente, esta foi questionada acerca do grau de conhecimento sobre recursos naturais e preservação ambiental. Assim, a respeito da importância da preservação do meio ambiente, 65% dela demonstra conhecer pouco o assunto, porém, assusta-se com a escassez de água e com as paupérrimas condições de fertilidade do solo para plantar e colher os alimentos necessários para a sua sobrevivência, conforme mostra a Figura 4.12.

Mesmo para aqueles que demonstraram um baixo grau de envolvimento e/ou conhecimento em relação à preservação do meio ambiente (21%), fica evidente a preocupação da comunidade em relação a questão abordada, fato descrito por um proprietário de queijaria consultado: “É triste perceber que a terra que tudo dá está morrendo e nós somos os maiores responsáveis pelo futuro dela nos próximos anos”.

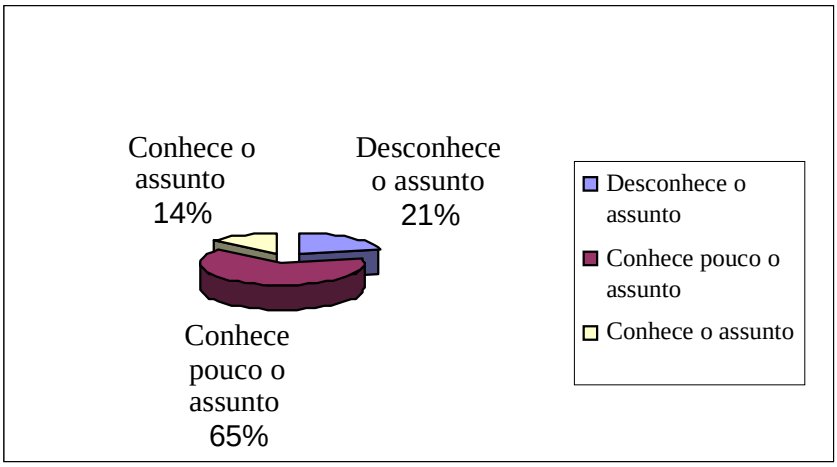


Figura 4.12 – Grau de envolvimento da comunidade local em relação à preservação ambiental.

Assim, mesmo com uma grande parte dos pesquisados desconhecendo os principais aspectos relacionados à questão ambiental, denota-se uma preocupação latente por parte dos mesmos com o futuro das suas atividades produtivas.

Os dados inerentes à Figura 4.13 confirmam e reforçam o comprometimento da comunidade do município de Nossa Senhora de Lourdes com o destino dos recursos naturais, mesmo quando admitem conhecer pouco o assunto (72%). Durante a fase da entrevista, demonstraram uma preocupação "natural" acentuada com relação ao futuro das pessoas e animais, sem o devido conhecimento de causa.

Diante do quadro exposto, verifica-se que o conhecimento sobre a questão ambiental está diretamente relacionado ao nível de formação acadêmica do indivíduo. No entanto, a comunidade precisa ter conhecimento sobre as conseqüências e implicações causadas pela atividade produtiva ao meio ambiente. Somente um povo esclarecido pode tomar decisões e participar do processo de gerenciamento dos recursos naturais.

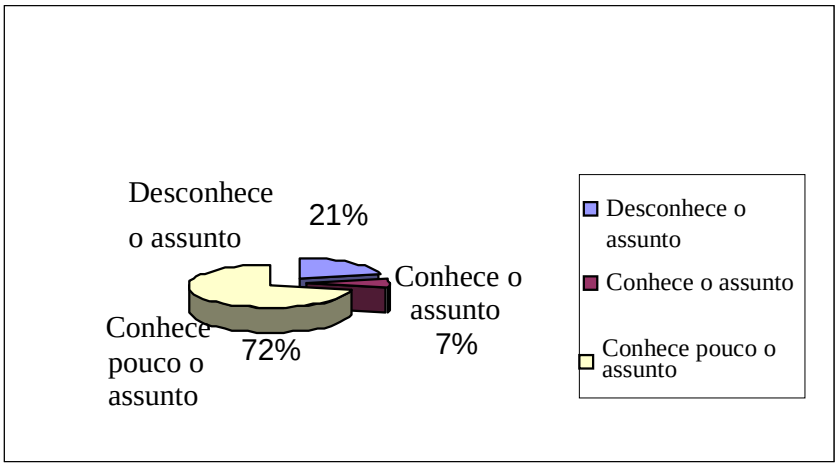


Figura 4.13 – Grau de conhecimento da comunidade sobre os recursos naturais

O grau de escolaridade pode ter influência direta ou indireta na conscientização para a preservação ambiental. No caso da comunidade consultada, os dados apontam para uma relação direta entre estes indicadores, onde 50% dos entrevistados indicam esta tendência, conforme atesta a Figura 4.14.

É importante e indispensável ter conhecimento para avaliar os potenciais danos e possíveis soluções, capazes de minimizar as agressões causadas ao meio ambiente. Indubitavelmente, existe a necessidade de uma profunda reflexão acerca da distribuição desigual do conhecimento, tendo a comunidade da zona rural necessidade de conhecimento para que possa intervir racionalmente, a partir de seus saberes, nos processos de decisão e gestão do desenvolvimento sustentável.

Conforme descreve Leef (2001), o desenvolvimento sustentável deve levar em consideração as características e o saber da comunidade, no entanto, é imprescindível o estabelecimento de um processo de conscientização e esclarecimento para toda a comunidade, tendo em vista o desconhecimento efetivo da necessidade da conservação dos recursos naturais para o seu próprio bem estar.

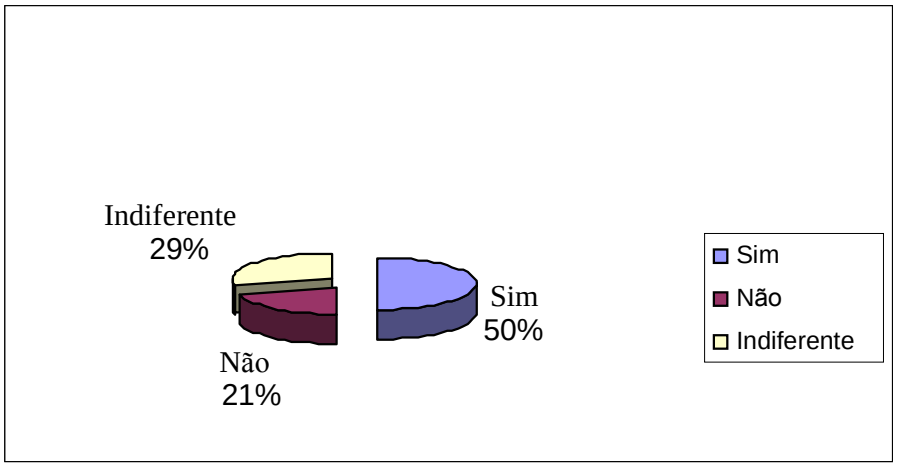


Figura 4.14 – Relação entre grau de escolaridade e consciência ambiental da comunidade local.

É imprescindível o envolvimento da comunidade local na gestão dos recursos naturais. A consulta demonstra que apesar de não conhecer as conseqüências e implicações do uso inadequado dos recursos naturais, 79% dos entrevistados afirmam que o seu bem estar relaciona-se diretamente com a conservação dos recursos naturais e, desta maneira, mais uma vez demonstram uma grande preocupação em relação ao destino dos mesmos, enquanto 21% afirmam que a conservação dos recursos naturais não apresenta nenhuma relação com o seu bem estar, desconhecendo e menosprezando completamente as implicações futuras.

No aspecto relacionado à compatibilidade entre desenvolvimento econômico e ambiental, aquele tem sido, na sua maioria, incompatível com a preservação ambiental. Na perspectiva de promover o desenvolvimento sustentável da região de estudo, a consulta feita à comunidade teve como propósito avaliar a pré-disposição da mesma no gerenciamento dos recursos naturais, bem como em adotar alternativas capazes de melhorar as condições sócio-econômicas e sócio-ambientais da região.

Assim, os dados indicam que 57% dos entrevistados acreditam que o desenvolvimento destrói a natureza (Figura 4.15), enquanto que 36% acham possível

compatibilizar desenvolvimento sócio-econômico com a preservação ambiental e 7% mostraram-se indiferente ou desconhecem o assunto. Desta forma, de acordo com a opinião emitida pela maioria, não é possível conciliar desenvolvimento econômico com ambiental.

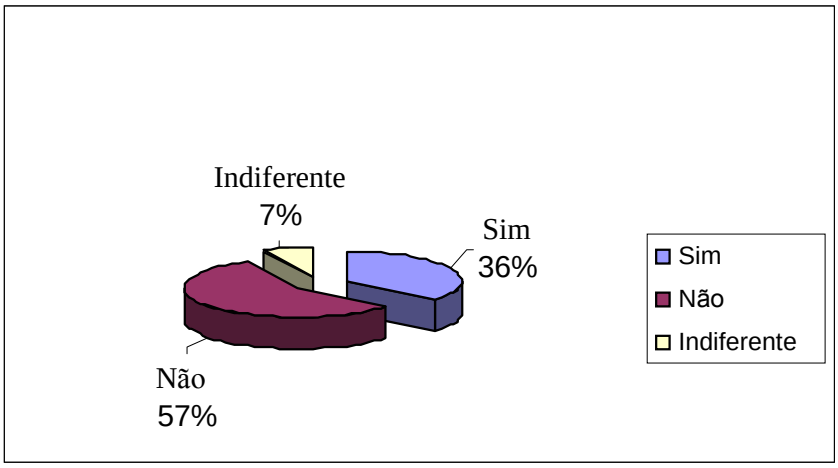


Figura 4.15 – Possibilidade de conciliar desenvolvimento sócio-econômico com conservação ambiental.

Todavia, de acordo com Bursztyn (1993), a construção do desenvolvimento sustentável deve aumentar o controle das pessoas sobre suas vidas, deve ser comparável com a cultura e os valores morais do povo por ele afetado, procurando preservar sua identidade. A perspectiva é construir uma sociedade com maior equidade na distribuição de renda, de modo a reduzir o abismo entre pobres e ricos e, principalmente, capaz de compatibilizar desenvolvimento econômico com conservação ambiental.

Segundo Magalhães (1998), é imprescindível o estabelecimento de um modelo de desenvolvimento rural para o Brasil baseado em pesquisa descentralizada e feito a partir da necessidade real do agricultor. Esse deve capacitar pesquisadores e difusores de tecnologias que apresentem um enfoque cientifico, participativo e sistêmico. Enfim, a denominada agroecologia apresenta um grande potencial para os países tropicais que são

bastante ricos em biodiversidade, no entanto, torna-se imprescindível o estabelecimento de políticas públicas capazes de aproveitar este incomensurável potencial.

–

Mesmo com todos os problemas de higiene e controle de qualidade, que terminam por comprometer a qualidade do produto final, este estudo apresenta, a seguir, uma alternativa de agregação de valor à cadeia produtiva do leite. Assim, pretende-se contribuir para o aumento da renda dos produtores e minimizar os impactos ambientais causados pelo descarte inadequado do soro.

O processo de separação por membrana tem como finalidade recuperar e/ou concentrar componentes presentes em uma determinada solução ou mistura. A depender da natureza química e física da substância que se deseja obter, a mesma pode ser purificada pelo próprio processo de separação.

O soro das queijarias contem cerca de 93% de água, 5,0% de lactose, 0,5 de gordura, 0,8% de proteínas solúveis, 0,7% de sais minerais. Entre as proteínas, vale destacar a α-lactoalbumina e β-lactoglobulina que representam 75% do total de proteínas presentes no soro e possuem um alto valor comercial, cerca de US$ 23,60 dólares por grama e 195,20 dólares por grama, respectivamente, segundo o Catálogo Sigma (2000).

Assim, a recuperação e/ou concentração das proteínas possibilitará agregar valor ao soro através da produção de bebidas lácteas e de alimentos infantis com maior valor nutritivo, além da concentração e/ou purificação da α-lactoalbumina e β-lactoglobulina, oferecendo uma alternativa capaz de promover o desenvolvimento sustentável da região em estudo.

Para avaliar o grau de recuperação das proteínas existentes no soro (efluente das queijarias) foram utilizados os processos de microfiltração e centrifugação, ou a associação destes, com a finalidade de remover os microrganismos e a gordura residual presente no soro, e ultrafiltração, com a finalidade de concentrar as proteínas.

Na microfiltração, as condições operacionais do sistema foram mantidas constantes a uma vazão de 14,0 mL/min, pressão transmembrana de 0,4 kgf/cm^2 e temperatura ambiente (30ºC), conforme a descrição feita na metodologia.

Através do processo de microfiltração é possível reter material em suspensão e bactérias de massa molar >500 kDa (0,01nm). Porém, como as proteínas do soro apresentam massa molar entre 10.000 e 18.000 Daltons, não é possível recuperá-las através deste processo de separação, como pode ser observado na Tabela 4.2., uma vez que não houve nenhuma retenção de proteínas.

Tabela 4.2 – Coeficientes de Rejeição para a microfiltração.

1	0%
2	0%
3	0%

Os processos de ultrafiltração são utilizados para separar, purificar e concentrar pequenos colóides e macromoléculas, tais como proteínas em solução, polissacarídeos, antibióticos de meios de cultura complexos sem partículas em suspensão, mas contendo sais, substratos residuais e outros metabólitos. Pode também ser utilizado para processar células, fragmentos celulares e suspensões de grandes colóides.

Segundo Farro (2003), devido a grande quantidade de água presente no soro e uma pequena quantidade de sólidos, o processo de ultrafiltração é o mais adequado para a obtenção de diferentes produtos de soro, capaz de permitir a concentração das proteínas sem precipitação. Esse processo tem a vantagem de diminuir consideravelmente os gastos de energia para eliminar a água existente no soro. Porém, o incentivo ao uso desta técnica pode trazer vantagens econômicas e ambientais significativas para o país.

Os dados apresentados na Tabela 4.3 indicam que uma maior eficiência do processo de separação por membrana visando a concentração de proteínas ocorre com o soro em pH 5,0.

A redução da carga orgânica com o processo de ultrafiltração é representativa, contribuindo de forma significativa para a proteção ambiental. Porém, torna-se necessário para uma melhor avaliação do grau de recuperação das proteínas presentes no soro, relacionar os dados obtidos na ultrafiltração com outros parâmetros como a DBO e DQO.

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) indica a quantidade de oxigênio necessária para degradar a matéria orgânica. Essa demanda pode ser suficientemente grande, a ponto de consumir todo o oxigênio dissolvido na água, o que conduz à morte dos organismos aeróbicos, comprometendo seriamente a vida aquática. Por isso, é um dos parâmetros mais importantes para indicar o grau de poluição causado pela matéria orgânica presente em um efluente, adequado para avaliar a biodegrabilidade desta num ambiente aeróbio.

A determinação da Demanda Química de Oxigênio (DQO) é também um indicativo da quantidade de oxigênio necessário para estabilizar a matéria orgânica, só que por via química. Sendo importante a sua determinação na correlação com a DBO, para Pawlowsky et al. (1999) os valores próximos à unidade indicam alta taxa de matéria orgânica por unidade de massa, sendo esses rejeitos mais facilmente biodegradáveis.

Com base nos dados apresentados na Tabela 4.4, verifica-se que o parâmetro DBO encontra-se de acordo com o valor médio, 60.000 mg/L, de acordo com Braile (1991). Isso significa dizer que existe uma quantidade excessiva de matéria orgânica no meio, requerendo um tratamento adequado capaz de reduzir a matéria orgânica, a qual pode consumir o oxigê

Tabela 4.4 – Análise da relação DBO/DQO do soro de leite.

Soro “in natura”	49.000	93.000	0,53
Soro ultrafiltrado	34.000	71.200	0,47

Para a avaliação do processo de separação por ultrafiltração, o parâmetro DBO indica que houve uma redução de 30,61% quando comparados os dados obtidos no soro concentrado (soro “in natura”) e no permeado (soro ultrafiltrado). A análise da DQO, Tabela 4.4, indica a presença de materiais de natureza inorgânica no soro do leite, provalvemente utilizados no processo de produção do queijo, bem como o uso de detergentes e sanitizantes, que podem ser removidos através do processo de separação por osmose inversa.

Com isso, evidencia-se uma significativa redução da matéria orgânica presente no soro de leite, mostrando a possibilidade do uso da ultrafiltração, a qual apresenta-se como uma tecnologia eficiente no tratamento de efluentes da indústria de laticínios, somando-se a isto a agregação de valor ao produto (soro).

5 – CONCLUSÕES E SUGESTÕES

O presente trabalho teve como principal objetivo identificar possibilidades econômicas e tecnológicas de aproveitamento das proteínas contidas no rejeito das queijarias do município de Nossa Senhora de Lourdes, visando minimizar os efeitos ambientais e sociais provocados pelo descarte inadequado do soro, na perspectiva de proporcionar uma alternativa para que haja o desenvolvimento sócio-econômico da região. A partir desse estudo será possível indicar métodos e técnicas que poderão ser utilizadas no aproveitamento das proteínas presentes nos rejeitos, bem como propor estratégias que possibilitem o desenvolvimento sustentável da região, no intuito de proporcionar a melhoria da qualidade de vida da comunidade local.

As queijarias do município de Nossa Senhora de Lourdes não possuem registro formal. Isto pode ser atribuído principalmente à falta de infra-estrutura adequada para atender às exigências intrínsecas à forma jurídica, como àquelas relacionadas aos controles de natureza ambiental e sanitária. É imprescindível a implementação de políticas públicas adequadas ao município, para que possa vir a ser viabilizada a formalização do negócio dos pequenos produtores.

A produção leiteira da região é em sua maioria utilizada na fabricação de queijo coalho. Este produto tem predominância sobre os demais derivados do leite, devido principalmente à simplicidade do seu processamento, sendo elaborado em grande parte de maneira artesanal e demandando um baixo custo para o pequeno produtor local. O queijo coalho apresenta um baixo valor comercial, talvez em função da falta de critérios rigorosos para a mensuração de sua qualidade, gerando um lucro baixíssimo para a sua comercialização. Atualmente, a maior vantagem do negócio está na criação de suínos, alimentados com os rejeitos provenientes desta manufatura láctea. Assim, torna-se de fundamental importância a realização de estudos capazes de desenvolver novas alternativas de aproveitamento de resíduo, visando o desenvolvimento sustentável da região.

As condições atuais de higiene do produto em todas as queijarias necessitam urgentemente de mudanças. As instalações não apresentam revestimento adequado nas paredes e pisos, não possuem telas retentoras de insetos nas portas e janelas, ocasionando a presença constante de moscas no ambiente. As pocilgas são construídas muito próximas da fábrica, sem nenhum critério higiênico-sanitário e, conseqüentemente, descumprindo a legislação vigente. Como as fezes dos porcos são excretadas em sua maioria diretamente no solo, são passíveis de serem arrastadas pelo vento e conduzidas para o interior da fábrica, contaminando o ambiente, os utensílios e equipamentos, bem como a matéria prima e os produtos.

No controle de qualidade do produto, é notória a falta de conhecimento técnico e, conseqüentemente, a ausência da adoção de critérios adequados para a obtenção de um produto com boa qualidade. A forma inadequada de transporte da principal matéria-prima determina esta baixa qualidade do queijo; o leite é exposto diretamente ao sol em uma região que, no verão, registra temperaturas em torno dos 35º C, gerando condições térmicas completamente favoráveis à proliferação de fungos e bactérias, aliada à recepção na fábrica sem qualquer tipo de análise destinada à verificação de suas características físico-químicas e do processamento sem nenhum tipo de tratamento térmico (pasteurização), indicado para reduzir os índices de contaminação por microrganismos. Outro fator determinante da baixa qualidade dos produtos obtidos no processo é a qualidade da água usada, ou seja, em cerca de 21% das queijarias, ainda utiliza-se água de rios e poços sem nenhuma forma de tratamento.

A produção de todo e qualquer alimento, desde aquele mais simples ao que exige a aplicação de tecnologias sofisticadas, é imprescindível a adoção de critérios que visam o controle de qualidade do produto, a exemplo da implementação de sistemas como a APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle). A falta de critérios rigorosos na produção de leite e derivados é ainda mais preocupante, tendo em vista que se trata de uma cadeia produtiva altamente susceptível a contaminações de ordem física, química e biológica, dadas as características intrínsecas do processo.

Não restam dúvidas de que as queijarias instaladas no município de Nossa Senhora de Lourdes precisam da definição de políticas públicas que ofertem recursos com o intuito de melhorar a infra-estrutura das fábricas, bem como prestar um serviço de esclarecimento aos pequenos produtores de queijo acerca da importância de se ter um produto largamente comercializado em todo o nordeste, dentro dos padrões de qualidade exigidos pela legislação vigente, agregando assim, um maior valor comercial ao produto.

A formação escolar do proprietário da fábrica de queijo coalho é um fator que pode indicar uma maior compreensão do empreendimento, uma maior perspectiva administrativa, além da otimização da organização e implementação da viabilidade econômica do processo como um todo. Neste sentido, constatou-se que a maior parte dos proprietários das queijarias possui uma formação escolar incipiente, de modo que 51% não chegou a concluir o primeiro grau e que nenhum dos entrevistados chegou a concluir o terceiro grau. Contudo, mesmo possuindo baixo grau de instrução, todos os proprietários reclamam das dificuldades do negócio e, principalmente, do baixo valor comercial atribuído ao produto com que trabalham, reportando uma visão pessimista a respeito do futuro.

Dada a falta de infra-estrutura das queijarias, a maior parte das atividades fabris são desenvolvidas pelos próprios familiares (85,7%). Os funcionários contratados, apenas dois no universo pesquisado, demonstraram um grau substancial de satisfação no desempenho de suas atividades, mesmo não dispondo de nenhuma vantagem ou beneficio social concedido pelo proprietário. Vale destacar que estes são analfabetos e dependem dessa fonte de renda para sustentarem suas famílias.

Indubitavelmente, devem ser apresentadas alternativas que proporcionem uma melhor qualidade de vida para a comunidade local. De fato, o conhecimento é um fator determinante no envolvimento de qualquer comunidade para a tomada de decisões e no gerenciamento de seus negócios. Infelizmente, talvez conduzidas pela falta de condições favoráveis ao desenvolvimento econômico e social da região, apresentam uma pré-disposição para a adoção de uma atividade capaz de gerar renda e conseqüentemente, favorecer o crescimento sócio-econômico do município.

Nenhuma queijaria localizada no município estudado trata o rejeito (soro). A pesquisa constatou que 93% do soro é destinado à alimentação de suínos e 7% é lançado indistintamente no esgoto doméstico, comprometendo seriamente as condições do meio ambiente. Curiosamente, talvez pela falta de alternativa mais viável tanto econômica como ambientalmente para o uso do soro, os proprietários consideram essa a sua maior fonte de renda, motivo pelo qual ainda estão produzindo queijos.

Quanto à fiscalização ambiental, seja no controle de energia utilizada no processo ou no controle do descarte do soro, apenas 01(um) proprietário admite ter receio de que o IBAMA aplique algum tipo de punição devido ao uso indiscriminado de lenha, porém, deixa claro que não dispõe de outra fonte de energia para sua fábrica. Todos os proprietários afirmam não existir alternativas e/ou controles com relação ao destino do soro. No entanto, cerca de 86% desses proprietários desconhecem que o soro possa causar alguma ação danosa ao meio ambiente, até pelo fato de destinarem a maior parte deste à alimentação dos porcos, estando susceptíveis em minimizar estes efeitos danosos, caso existam soluções ecologicamente viáveis.

A água é um insumo indispensável na produção de queijo, porém, levando em consideração a extensão territorial do município e seu baixo desenvolvimento econômico, o quantitativo utilizado no processo produtivo é relativamente pequeno, demandando em média, 300 L/dia. Este recurso natural é imprescindível e incontestavelmente importante para todos os seres vivos, mas principalmente para a população do semi-árido nordestino que enfrenta grandes períodos de estiagem. No município estudado o resultado era esperado, ou seja, tratando-se uma população carente de conhecimento, onde 65% declaram conhecer pouco sobre a disponibilidade de água no mundo, porém, pela experiência adquirida em vários anos de estiagens, têm ciência da importância e potencial escassez deste valioso recurso natural.

Quanto ao grau de conhecimento dos entrevistados sobre os recursos naturais e preservação ambiental, 65% afirmam conhecer pouco sobre estes assuntos, porém, mesmo aqueles que declaram desconhecer totalmente a problemática ambiental (21%),

demonstram uma maior preocupação com relação à disponibilidade de água e as condições do solo de onde tiram seu sustento. Certamente, a falta de conhecimento de uma comunidade dificulta uma avaliação acerca das suas próprias condições sócio-econômicas e principalmente, a busca de alternativas capazes de promover seu próprio bem estar.

Em relação ao grau de envolvimento da comunidade local no gerenciamento dos recursos naturais, constatou-se que 79% dos entrevistados têm consciência sobre a importância da manutenção de recursos como a água e o solo para melhoria da sua qualidade de vida.

Logo, contar com a participação da comunidade no gerenciamento dos recursos naturais que são diretamente explorados por ela é um passo determinante para a promoção do desenvolvimento sustentável de uma região. Torna-se indispensável especificamente para o município estudado, onde a principal atividade de subsistência da comunidade local é a agropecuária, a apresentação de alternativas capazes de promover o desenvolvimento sócio-econômico compatível com o meio ambiente.

Diante do quadro exposto, torna-se evidente a necessidade de um estudo de viabilidade econômica no sentido de implantar e implementar processos tecnológicos capazes de promover o desenvolvimento sócio-econômico e ambiental da região.

Neste sentido, concluiu-se que é possível concentrar as proteínas presentes no soro, adotando-se a técnica de separação por membrana através da ultrafiltração, onde o índice de recuperação chega a 36,85% de proteína total. A grande vantagem do processo de separação em estudo consiste na utilização das proteínas em diversos setores industriais, dado a sua aplicabilidade e seu elevado valor comercial.

Assim, este trabalho mostrou que é possível aplicar um processo eficiente para a recuperação e concentração das proteínas do soro, com a possibilidade de agregar valor a este efluente, bem como minimizar a agressão causada ao meio ambiente. Como o

permeado ainda apresenta um certo teor de proteínas, este pode continuar a ser utilizado na alimentação dos porcos. Vale ressaltar que uma grande vantagem no processo de separação por ultrafiltração ocorreu na incorporação da técnica de centrifugação, substituindo o processo de microfiltração, visto que o último demanda um custo muito elevado para sua implantação.

Os dados referentes à Demanda Bioquímica de Oxigênio e à Demanda Química de Oxigênio revelam que houve uma redução de 30,61% e 23,44%, respectivamente. Com isso, conclui-se que a recuperação e/ou concentração das proteínas do soro através do processo de ultrafiltração é uma alternativa viável no sentido de reduzir a matéria orgânica presente no soro. Assim, torna-se possível minimizar a ação danosa causada pelo seu descarte ao meio ambiente, bem como oferecer uma alternativa capaz de promover o desenvolvimento sustentável da região.

O desenvolvimento sustentável busca a prosperidade econômica, a qualidade ambiental e a justiça social. Com este trabalho observou-se que na prática, é possível atingir essa interseção, no entanto, torna-se imprescindível a aplicação de políticas e tecnologias direcionadas à prevenção da poluição ambiental, para o favorecimento da produção sustentável e, principalmente, comprometida com a educação ambiental da comunidade, a fim de poder contar com a participação direta e indireta de todos os atores envolvidos nesse grandioso projeto, o desenvolvimento sustentável.

Enfim, com este trabalho iniciou-se um estudo capaz de permitir a geração de dados necessários capazes de caracterizar a real situação sócio-econômica das queijarias do município de Nossa Senhora de Lourdes, suas limitações e possibilidades na promoção do desenvolvimento social e econômico, bem como das regiões vizinhas com características semelhantes. Contudo, abre portas para diversos trabalhos que prezam pelo desenvolvimento sustentável.

Neste sentido, recomendam-se os seguintes procedimentos:

- Estudos de viabilidade econômica e tecnológica para a recuperação das proteínas presentes no soro do queijo;
- Estudos mais aprofundados no sentido de verificar a influência de variáveis no processo, tais como pH, pressão e vazão no processo de ultrafiltração;
- Caracterização de outros municípios que produzem queijo coalho, visando identificar pontos comuns na cadeia produtiva e a possibilidade da aplicação da técnica de separação por ultrafiltração;
- Estudos de purificação da α-lactoalbumina e β-lactoglobulina, tendo em vista o elevado valor comercial destas proteínas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIQ – Associa
Leite e Derivados, n.21, mar/abr, 1995, p. 64-65.

ALMEIDA, F. . Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2000, p.75-132.

ANA – Ag Nacional das guas. . www.intelect.hpg. ig.com.br/geral/ 2004.

BEHMER, M. L. A. – – . S Paulo: Editora Nobel, 1999.

BERNARDES, L. A., FERREIRA, F. P. M. Sociedade e Natureza. In: Cunha, S. B. E Guerra, A. J. T. (orgs.). – . Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2003, p. 15-42.

BORTOLON, V. . www.2.Brasil-rotat r/revistas/ materiais.html , 2003.

BORTOLETO, M. L. A. . Governo do Estado de S Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Cole Agricultura. S

BRADFORD, M. M.
.
v.72, 1976, p. 248-254.

BRAILE, P. M. Tratamento de Despejos de Latic In:
CETESB. S

BRONSTEIN, V.; ALEGRE, R.M.
Ci Alimentos, Campinas, v.18, n. 1, 1998.

BURSZTYN, M. . S
Brasiliense, 1993.

CARVALHO, O. .
Rio de Janeiro: Editora Campus, 1988.

CETEC. Projeto Minas Ambiente. Sub projeto 5: Setor de Latic
. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1998.

CHERYAN, M. Pennsylvania (U.S.A)
Technomic Publishing Company Lancaster PA, 1998.

COIMBRA, A.
Campinas: Millennium, 2002.

CONAMA. "
". Resolu

CONAMA. "
". Resolu

COSTA, A.W.M.C.

. Universidade Federal de Sergipe. S ist
2005. 142 p. Disserta

CUNHA, L.H., COELHO, M.C.N. Pol . In: CUNHA, S. B. e GUERRA, A. J. T. (Os.) – Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2003, p. 43-79.

DALLAS, P. . Leite e derivados, Ano 8, n. 46, mai/jun, 1999, p. 48-50.

ESTEVES, M.D.L. 1998, p.159. Disserta strado. Instituto Superior T Universidade T

FARRO, P. C. A.

S Paulo: Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), 2003, p. 165 Disserta

FERREIRA, L. C. Desenvolvimento, Sustentabilidade e Pol . In*:* . S Paulo: Bomtempo Editorial, 1998, p. 101-109.

FRANCO, R.M.; CAVALCANTI, R.M.S.; WOOD, P.C.B.; LORETTI, P.V.; GON LVES, R. M. P.; OLIVEIRA, L. A. Revista Higiene Alimentar, n. 68, 2000, p.70-73.

GON W. P. . S 1989.

GONZAL Z, S. M. I. . Great Britain: Published by Elsevier Science Limited. 1996. 146 p.

GUIMAR ES, R. " – el nuevo paradigma para el desarrolo" In: . Campinas: NEPAM/UNICAMP, ano

HABERT, A. C., BORGES, C. P., NOBREGA, R. Aspectos gerais dos processos com membrana. In: Harbert, A. C.; Borges, C. P.; Nobrega.
. Rio de Janeiro. Cap.1, 2003.

HARPER W.J. Whey Proteins N.Z. v.19, n.3, 1984, p.21.

HUFFMAN, L. M.
v.50, n.2, 1996, p. 49 – 52.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estat
Rio de janeiro: IBGE, 1998. 163 p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estat
Volume XIX, Rio de Janeiro: IBGE, 2004 .
_____, – 2003.
_____, –

KHAMRUI, K; PAL D.; RAJORHIA, G.S. –

v. 56, n° 2001, p. 541-600.

LEFF, E. .
Tradu S Vozes, 2001.

LEFF, E.
. Blumenau: Ed. Da FURB, 2000.

LEITE J
A. D. M.
. Revista Higiene Alimentar, n.73, 2000, p.53-59.

LIN, L., RHEE, K. C., KOSEOGLU, S. S. Bench-scale membrane degumming of crude vegetable oil; processing optimization. , v. 134, n.1, 1997, p.101 – 108.

MAGALH Um estudo de desenvolvimento sustent nordeste semi- . In: Cavalcanti, C. (org.). – Recife/S p. 417-429.

MANDARINO, A. Produ crescente de res ser sustent processo? In: Theodoro, S. H. (orgs). . Rio de Janeiro: Garamond, 2002, p. 213-224.

MEDEIROS, R. . Revista do Instituto de Latic Juiz de Fora, v.48, n.288, 1993. 63 p.

MENDES, A. C. R. Revista Leite e Derivados, 1997.

MENEZES, S. S. M., Universidade Federal de Sergipe S –Sergipe, 2001. 156 p. Disserta

MORR, C.V. , Journal Dairy Science, vol.68, 1985, p.2773-2781.

OLIVEIRA, S. L. 2. ed. S Pioneira ,1999. 215 p.

PAPA, J.L. Vis Tratamento de Efluentes em Latic In: .S 1999. 78 p.

PAWLOWSKY, U., NEIWEGLOWSKY, A., FERRANTE, E., ROSA, M.
In: 17˚
Brasileiro de Engenharia Sanit Foz do Igua -134.

PEDROSO, M. T. M. " Familiar Sustent - desafios e li ". In: Theodoro, S. H. (org.). Rio de Janeiro, Garamond, 2002, p. 301-315.

PEIRANO, M. M. F. Leite e Derivados , n. 21, mar -abril, 1995, p. 49-57.

PEREIRA, P. A. S. Sustentabilidade e Gest In:
.
Porto Alegre AGE Editora, 2000, p. 19 – 79.

PETRUS, J. C. www. ctc.ufsc.br/comunidade/releases, 2003.

RIBEIRO, M. A. Governo e Ecodesenvolvimento. In**:** Bras
IBAMA, 1999, p. 109-172.

RIEGEL, R. E. S

ROLLAND, j. Sub-produtos l .
Zaragoza: Editorial Acribia, S.A., 1991, p.371-393.

SCOTT K. J., Micronutrients in Milk Products,. Edited by E. Renner.
U.S.A. Elsevier Science Publisher, 1989.

SGARBIERE, V. C.
Ed. Varela. S

SIGMA CHEMICAL COMPANY, CATALOGE.
2000, p.614-620.

SILVA, J.A. E. , Ed. Varela. S Paulo, 2000.

USDEC, THE U.S. DAIRY EXPORT COUNCIL.
USDEC News, 1997.

VILELA, D., BRESSAN,M., CUNHA, A.S.
Bras MCT/CNPq, Juiz de Fora, Embrapa Gado de Leite, 2001. 484 p.

VIEIRA, P. . Leite e Derivados. 1999, p. 46-48.

VIOTTO, L. A.
Campinas, 1997. 142p. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

ZEMAN, L. J., ZIDNEY, A. L.
New York: Marcel Dekker, 1996.

Pesquisa Estruturada

Público Alvo: Proprietários das Queijarias

Questionário N°

Data da Entrevista: _____/_____/_____

Entrevistador:

Identificação da Queijaria
Tempo de funcionamento da fábrica:
Local da fábrica:
Produto (s) fabricado (s):

Identificação do Entrevistado
Nome:
Cargo/Função:
Escolaridade:

Atenção: Os dados levantados nesta pesquisa são confidenciais e serão processados de forma integrada garantindo a não identificação dos entrevistados e das fábricas.

Perf as Queijarias
1) Qual o número de funcionários atua nte empregados?

2) Do número de funcionários quantos fixos e quantos temporários? dd

Política de Recursos Humanos	
10) Qual a faixa salarial média dos funcionários?	
( ) 1 SM (Salário Mínimo)	( ) de 1 a 2 SM ( ) de 2 a 3 SM
( ) outra (Especificar):	
11) Existe algum benefício concedido aos seus funcionários?	
( ) sim	( ) não
Em caso afirmativo, quais?	

Política Ambiental	
12) Que fonte de energia a empresa utiliza na produção?	
( ) Óleo diesel	( ) Carvão
( ) Energia Elétrica	( ) Gás
( ) Lenha	( ) Nenhuma
( ) Outras (Especificar):	
13) Utiliza água no processo produtivo?	
( ) sim	( ) não
Caso afirmativo, qual a origem?	
( ) da rede de distribuição (DESO)	
( ) de poço	( ) de rio
( ) Outras (Especificar):	
14) Qual o consumo médio de água por dia de produção?	
( ) 100 a 200 litros	( ) 200 a 300 litros
( ) 300 a 400 litros	( ) 400 a 500 litros
( ) 500 a 1000 litros	( ) Outro (Especificar):

15) Quais os resíduos provenientes do processo produtivo?
( ) soro ( ) soro e água
( ) outros (Especificar):
16) Que destino é dado aos resíduos líquidos provenientes do processo produtivo?
( ) Esgoto doméstico ( ) rio
( ) açudes ( ) alimentação dos suínos
( ) outro (Especificar):
17) Existe algum tipo de tratamento no descarte dos resíduos líquidos?
( ) sim ( ) não
Caso afirmativo, qual (is):
18) Existe algum tipo de fiscalização por órgãos de proteção ambiental?
( ) não ( ) sim
Caso afirmativo, especifique:
19) Caso fossem detectados alguns problemas ambientais, provenientes do processo de produção da fábrica, a mesma teria interesse em fazer algum tipo de investimento no sentido de minimizar esses problemas?
( ) sim ( ) não
20) A água é um recurso natural indispensável e escasso em muitos países e regiões do nordeste brasileiro. O que você conhece sobre o assunto?
( ) desconhece o assunto ( ) conhece pouco o assunto ( ) conhece o assunto ( ) indiferente
Faça comentários sobre o assunto:

21) Os rejeitos descartados pela fábrica influenciam no seu cotidiano?
( ) sim ( ) não ( ) indiferente
Em caso positivo, especificar:
22) O que você pensa a respeito de meio ambiente e a preservação ambiental?
( ) desconhece o assunto ( ) conhece pouco o assunto ( ) conhece o assunto
No caso de conhecer, faça comentários sobre o assunto:
23) Você acha que o grau de escolaridade influencia na preservação ambiental?
( ) sim ( ) não ( ) indiferente
24) O que você entende por recursos naturais?
( ) desconhece o assunto ( ) conhece pouco o assunto ( ) conhece o assunto
No caso de conhecer, faça comentários sobre o assunto:
25) A conservação dos recursos naturais tem influencia com sua forma de viver?
( ) sim ( ) não ( ) indiferente
26) Na sua opinião o desenvolvimento destrói a natureza?
( ) sim ( ) não ( ) indiferente
27) Você acha possível conciliar desenvolvimento sócio-econômico preservação ambiental? ( ) sim ( ) não ( ) indiferente
Faça comentários sobre o assunto:

Pesquisa Estruturada

Público Alvo: Funcionários

Perfil dos funcionários
1) Há quantos anos você trabalha nessa fábrica? _____
2) Você está satisfeito com o seu trabalho? ( ) Sim ( ) Não
Por que:
3) Existe algum grau de parentesco com o proprietário? ( ) Sim ( ) Não
Em caso afirmativo, qual?
4) Seu trabalho é fixo ou temporário?
Se trabalho fixo: A empresa assina a carteira de trabalho? ( ) Sim ( ) Não
Se trabalho temporário, quanto tempo no ano permanece trabalhando? _____
5) Qual sua faixa salarial média?
( ) 1 SM (Salário Mínimo) ( ) de 1 a 2 SM ( ) de 2 a 3 SM
( ) outra (especificar):
6) Existe algum benefício concedido pela fábrica?
( ) sim ( ) não
Em caso afirmativo, indique que tipo:
7) Além desse trabalho você possui outras fontes de renda?
( ) sim ( ) não
Em caso afirmativo, indique qual (is):
8) Qual sua escolaridade?

Aspectos Sócio-Econômicos
09) Qual a renda familiar?
( ) 1 SM (Salário Mínimo) ( ) de 1 a 2 SM
( ) de 2 a 3 SM ( ) outra (Especificar):
10) Quantos filhos você tem?
11) Seus filhos em idade escolar (até os 18 anos) estudam? ( ) sim ( ) não
Em caso negativo, porque?
12) Seus filhos contribuem de algum modo para a renda familiar? ( ) sim ( ) não
Em caso positivo, indicar de que maneira:
13) Indique os seguintes bens que você e sua família possuem:
( ) Fogão ( ) Geladeira ( ) Televisão ( ) Rádio
( ) Bicicleta ( ) Moto ( ) Automóvel
( ) Outros (especificar):
14) Qual a situação de sua moradia:
( ) Casa Própria ( ) Alugada ( ) Financiada
( ) Outras (especificar):
15) Você e sua família costumam realizar três refeições diárias? ( ) sim ( ) não
Em caso negativo, especificar quantas :

Aspectos sócio-ambientais
16) Os rejeitos descartados pela fábrica afetam o desenvolvimento do seu trabalho?
Em caso positivo, especificar:
17) O que você sabe a respeito de meio ambiente e da preservação ambiental ?
( ) desconhece o assunto ( ) conhece pouco o assunto ( ) conhece o assunto
No caso de conhecer, faça comentários sobre o assunto:
18) O que você entende por poluição ambiental?
( ) desconhece o assunto ( ) conhece pouco o assunto ( ) conhece o assunto
No caso de conhecer, faça comentários sobre o assunto:
19) Na sua opinião o desenvolvimento destrói a natureza?
( ) sim ( ) não ( ) indiferente
20) Você acha possível conciliar desenvolvimento sócio-econômico com a preservação ambiental? ( ) sim ( ) não ( ) indiferente
De que maneira? Faça comentários sobre o assunto.

Livros Grátis

(http://www.livrosgratis.com.br)

Milhares de Livros para Download:

Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

Baixar livros de Literatura
Baixar livros de Literatura de Cordel
Baixar livros de Literatura Infantil
Baixar livros de Matemática
Baixar livros de Medicina
Baixar livros de Medicina Veterinária
Baixar livros de Meio Ambiente
Baixar livros de Meteorologia
Baixar Monografias e TCC
Baixar livros Multidisciplinar
Baixar livros de Música
Baixar livros de Psicologia
Baixar livros de Química
Baixar livros de Saúde Coletiva
Baixar livros de Serviço Social
Baixar livros de Sociologia
Baixar livros de Teologia
Baixar livros de Trabalho
Baixar livros de Turismo