



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E CIÊNCIA DE
ALIMENTOS**

**DIAGNÓSTICO DA GESTÃO INTEGRADA EM INDÚSTRIAS DE LATICÍNIOS
DO TERRITÓRIO DE IDENTIDADE DO MÉDIO SUDOESTE**

TALITA RUAS MADERI

2014

TALITA RUAS MADERI

**DIAGNÓSTICO DA GESTÃO INTEGRADA EM INDÚSTRIAS DE LATICÍNIOS
DO TERRITÓRIO DE IDENTIDADE DO MÉDIO SUDOESTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia para fins de obtenção do título de Mestre.

Orientador:

Prof. Dr. Luciano Brito Rodrigues

Co-orientador:

Prof. Dr. José Adolfo de Almeida Neto

ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
2014

637.1

M154d Maderi, Talita Ruas

Diagnóstico da gestão integrada em indústrias de laticínios do território de identidade do Médio Sudoeste. / Talita Ruas Maderi. - Itapetinga: UESB, 2014.

63f.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB – *Campus* de Itapetinga, para fins de obtenção do título de Mestre. Sob a orientação do Prof. D.Sc. Luciano Brito Rodrigues e co-orientação do Prof. D.Sc. José Adolfo de Almeida Neto.

1. Indústria de laticínio – Boas Práticas de Fabricação. 2. Indústria de laticínio - Gestão Ambiental. 3. Indústria de laticínio - Produção mais limpa - Qualidade. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos. II. Rodrigues, Luciano Brito. III. Almeida Neto, José Adolfo de. IV. Título.

CDD(21): 637.1

Catálogo na fonte:

Adalice Gustavo da Silva – CRB/5-535

Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para Desdobramento por Assunto:

1. Indústria de laticínio – Boas Práticas de Fabricação
2. Indústria de laticínio – Gestão Ambiental
3. Indústria de laticínio – Produção mais limpa - Qualidade
4. Indústria – Higiênico-sanitária



Campus de Itapetinga-BA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: "DIAGNÓSTICO DA GESTÃO INTEGRADA EM INDÚSTRIAS DE LATICÍNIOS DO TERRITÓRIO DE IDENTIDADE DO MÉDIO SUDOESTE."

Autor: TALITA RUAS MADERI

Orientador: Prof. LUCIANO BRITO RODRIGUES, DSc., UESB

Co-Orientador: Prof. JOSÉ ADOLFO DE ALMEIDA NETO, DSc., UESB

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM ENGENHARIA E CIÊNCIA DE ALIMENTOS, pela Banca Examinadora.

Prof. Luciano Brito Rodrigues, DSc., UESB

Prof.ª Gabrielle Cardoso Reis Fontan, DSc., UESB

Prof.ª Sibelli Passini Barbosa Ferrão, DSc., UESB

Data da Realização: 10 de março de 2014.

AGRADECIMENTOS

- A Deus, por me permitir chegar até aqui e por me guiar em toda trajetória.
- A minha mãe, Evanilde, por toda dedicação e carinho sem os quais eu não teria a mesma força para alcançar meus objetivos. E a toda minha família, pela compreensão e apoio.
- Aos meus amigos pela motivação e incentivo. Em especial a Pitágoras, Camila e Luciano, que fizeram muitos momentos difíceis se tornarem especiais.
- De uma forma especial, agradeço a Pitágoras, que esteve presente em todas as fases desta jornada e que com seu companheirismo sempre encontrou uma maneira de me ajudar.
- Ao meu orientador, Luciano, pela dedicação e paciência. Por ter me acolhido e me incentivado a nunca desistir dos meus sonhos. E, principalmente por todos os ensinamentos ao longo desses anos.
- Ao professor José Adolfo pela co-orientação e a banca examinadora pela colaboração.
- A Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia e ao Programa de Pós Graduação em Engenharia de Alimentos.
- Aos colegas do Grupo de Estudos em Materiais e Meio Ambiente – GEM2A.
- A todos os professores, funcionários, colegas e amigos que com uma conversa, um conselho, uma orientação, também me deram suporte até aqui.
- Agradeço a todos que de forma direta ou indireta colaboraram com este trabalho e ainda àqueles que torceram e sempre desejaram o melhor para que sua conclusão fosse possível.

RESUMO

MADERI, T. R. **Diagnóstico da gestão integrada em indústrias de laticínios do Território de Identidade do Médio Sudoeste**. Itapetinga, BA: UESB. 2014. 63 p. (Dissertação – Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos – Engenharia de Alimentos)*.

A cadeia de lácteos tem grande importância econômica e social para o Brasil, estando presente em quase todos os seus municípios. No entanto, as pequenas indústrias de laticínios participantes da cadeia, com poucos recursos e conhecimentos especializados, têm dificuldades para se manterem no mercado. Assim, para serem competitivas no mercado é necessário que garantam qualidade no produto final e promovam a redução de custos e de desperdícios no processo. Além disso, a indústria de laticínios gera quantidades consideráveis de resíduos, que representam impactos negativos ao meio ambiente e que poderiam ser reduzidos por meio de práticas ambientais preventivas. Neste estudo foi realizado um diagnóstico das indústrias de laticínios do território de identidade do médio sudoeste do estado da Bahia, quanto às questões relacionadas à gestão ambiental e à qualidade de seus produtos e processos. Para isto, as indústrias de laticínios foram identificadas, sendo realizado um levantamento *in loco* das informações gerais sobre cada indústria, a identificação de aspectos relacionados às condições higiênico-sanitárias e ambientais, tendo-se como base documentos legais vigentes, além de dados referentes à entrada de insumos (matéria-prima, água e energia) e as saídas (produtos, resíduos, emissões, etc.). Os resultados obtidos mostraram potenciais e desafios semelhantes entre as indústrias de laticínios visitadas, principalmente com relação aos desafios apresentados. Em relação aos insumos, especificamente água e energia, foi observado que a maioria das empresas não possuíam controle do seu consumo, bem como não dispunham de mecanismos para um uso mais eficiente, sua redução ou reuso. Quanto às condições higiênico-sanitárias, foi identificado que as empresas apresentaram não conformidades em relação a alguns itens contidos nos documentos legais vigentes. Cerca de 83% das empresas não apresentaram condições adequadas em pelo menos um dos itens como higienização de botas e mãos dos funcionários na barreira sanitária, presença de lavatórios na área de processamento ou lavatórios em condições ideais de funcionamento, uso de tela milimétrica e outros itens estruturais. A principal observação neste caso, refere-se às Boas Práticas de Fabricação, que são aplicadas apenas em 40% das indústrias. Em relação às condições ambientais o que se observa de mais grave é o fato de que 67% das empresas estudadas não possuem licença ambiental e de que, apesar da alta carga orgânica dos efluentes gerados, 50% das indústrias não possuem nenhum tipo de tratamento. Os resultados apontam para a necessidade de atuação junto às indústrias participantes da pesquisa, sugerindo medidas que possam contribuir para a adequação das mesmas em relação às não conformidades identificadas.

Palavras-chave: Boas Práticas de Fabricação, Gestão Ambiental, Higiênico-sanitária, Produção Mais Limpa, Qualidade.

*Orientador: Luciano Brito Rodrigues, D.Sc. (UESB) e Co-orientador: José Adolfo de Almeida Neto, D.Sc. (UESC).

ABSTRACT

MADERI, T.R. **Integrated management diagnosis in dairy industries of middle southwest identity territory**. Itapetinga, BA: UESB, 2014, 63 p. (Master Thesis - Food Engineering and Science – Food Engineering).

The milk chain has a great economic and social importance in Brazil, present in almost all cities. Due to their small resources and knowledge, the small dairies industries face difficulties to remain in the market. So to remaining competitive it is essential to ensure the quality of the final product and promote costs and waste reduction in the process. In addition, the dairy industry produces a considerable quantity of waste that represents negative environmental impacts. Such impacts could be reduced by means of preventive environmental practices. In this context, this work aimed at making a diagnosis of dairy industries from the middle southwest identity territory regarding the environmental management and products and processes quality issues. In this way, the dairy industries were identified and subsequently verified by an in loco survey was performed. Such survey included general information about each industry, as well features related to hygienic and sanitary quality and environmental conditions. The results showed many similarities between the dairies visited, especially those related to the difficulties to solve the problems presented. Regarding the inputs, specifically water and energy consumption, it was observed that most industries have not any control, as well as any mechanisms aiming at their efficient use, reduce or reuse. Were also identified which industries were not in compliance with current legal standards. Around 83% of industries did not show adequate conditions in at least one of the items investigated, such as cleaning of boots and hands of employees in the health barrier, the presence of sinks in the processing area or sinks in ideal operating conditions, use of millimeter screen and other structural items. Only 40% of researched industries use the Good Manufacturing Practices in their process. Regarding the environmental conditions 67% of industries surveyed do not have environmental license, while 50% do not have any method for residues treatment. Results indicate the need to contribute with the dairy industries studied by implementing actions that can improve their processes, as well as the environmental performance, mainly observing the non-compliances identified.

Keywords: Good Manufacturing Practices, Environmental Management, Sanitary Conditions, Cleaner Production, Quality Management.

*Advisor: Luciano Brito Rodrigues, D.Sc. (UESB) and Co-advisor: José Adolfo de Almeida Neto, D.Sc. (UESC).

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Principais territórios de produção de leite no estado.	14
Figura 2. Distribuição das Indústrias de Laticínios na Bahia com Registro no Serviço de Inspeção Estadual (SIE) de acordo com os laticínios pertencentes a cada coordenadoria.	15
Figura 3. Entradas e saídas de um processo de produção.	22
Figura 4. Representação do Ciclo do PDCA.....	24
Figura 5. Território de Identidade do Médio Sudoeste.....	28
Figura 6. Capacidade diária de produção, volume de leite recebido e processado diariamente e número de funcionários em cada empresa estudada (média dos meses de setembro, outubro e novembro), classificadas de acordo com o porte.....	32
Figura 7. Descrição dos produtos fabricados nas indústrias de laticínios.	34
Figura 8. Número de empresas em relação ao abastecimento de água	36
Figura 9. Condição das indústrias em relação ao licenciamento ambiental.	38
Figura 10. Condições de tratamento de efluentes nas indústrias.....	39
Figura 11. Número de indústrias que apresentaram resultado satisfatório na avaliação visual das instalações.....	42
Figura 12. Percentagem de empresas com resultado satisfatório para a avaliação higiênico-sanitária realizada.	43
Figura 13. Número de indústrias em relação ao uso de ferramentas de qualidade.	46
Figura 14. Fluxograma geral das etapas de processamento nos laticínios, indicando o percentual de indústrias que cumprem os critérios de gestão integrada definidos neste trabalho.	47

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	12
2.1. Geral	12
2.2. Específicos	12
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	13
3.1. A cadeia produtiva de leite	13
3.2. Gestão da qualidade na indústria de alimentos	16
3.3. Qualidade na indústria de laticínios.....	18
3.4. Características ambientais da indústria de laticínios	19
3.5. Aspectos, impactos ambientais e instrumentos para gestão integrada	21
3.6. Utilização de conceitos da P+L e de qualidade em processos da indústria de laticínios	26
4. METODOLOGIA.....	28
4.1. Área de estudo	28
4.2. Procedimentos.....	28
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
5.1. Informações gerais de caracterização.....	31
5.2. Consumo de água	36
5.3. Consumo de energia	37
5.4. Condições ambientais	38
5.5. Condições higiênico-sanitárias.....	41
5.6. Pontos críticos relacionados aos aspectos e impactos ambientais e às condições higiênico-sanitárias.....	47
6. CONCLUSÕES	54
7. REFERÊNCIAS.....	55
APÊNDICE	60

1. INTRODUÇÃO

A cadeia de lácteos brasileira tem grande importância no setor agropecuário, tendo ainda considerável participação no faturamento do ramo de alimentos. De acordo com a Associação Brasileira de Indústrias de Alimentos – ABIA, em 2012 os laticínios representaram participação de 12,0% em relação ao total das indústrias de alimentos.

O volume de leite produzido no Brasil tem crescido a cada ano, superando a média mundial. Entre 2000 e 2009, enquanto a produção mundial de leite cresceu cerca 2,1% ao ano, no Brasil esse crescimento foi de 5,2%. A região Nordeste, no mesmo período, teve um aumento de 76,6% em sua produção. Porém, no ano de 2012 houve queda de 14,8% na produção da região, com o estado da Bahia apresentando redução de 8,7% do total produzido de leite em relação ao ano anterior. Esse comportamento foi influenciado principalmente pelas condições climáticas desfavoráveis durante o período (IBGE, 2013), o que provocou desequilíbrio na indústria de laticínios, aumentando a disputa pela captação de leite com o produtor.

Desta forma, a competitividade e a sobrevivência dos laticínios estão cada vez mais ligadas à sua gestão da qualidade. A busca constante pela melhoria da qualidade do produto, tanto no que diz respeito à segurança do alimento (alimentos que não comprometam a saúde do consumidor) quanto à satisfação do consumidor com o alimento consumido, é uma condicionante para a competitividade (SCALCCO e TOLEDO, 2002). Nesse sentido, a gestão da qualidade na indústria de alimentos é associada, prioritariamente, à observância aos aspectos de higiene e segurança do alimento, muito mais do que aqueles preconizados pelas normas internacionais de qualidade da série ISO 9000, ainda que a mesma contemple os aspectos citados.

Diversas ferramentas podem ser usadas para a garantia da qualidade dos produtos, entre elas, as Boas Práticas de Fabricação representam a mais simples e completa, consistindo resumidamente em um conjunto de medidas que devem ser adotadas pelas indústrias de alimentos, a fim de garantir a qualidade sanitária do produto final e promover segurança ao consumidor.

No entanto, para as pequenas indústrias, a concorrência no mercado é cada vez mais difícil, devido aos custos elevados de manutenção, incluindo insumos, distribuição e impostos. Assim, uma alternativa é promover a redução de custos aliada à manutenção da qualidade.

Entre os insumos necessários na indústria de laticínios estão a água e a energia (elétrica e térmica), que promovem um gasto representativo na produção. As transformações ocorridas durante o processamento, como a geração de efluente como as águas de lavagem da higienização e do soro após a fabricação de queijo, também representam um custo elevado, diante da exigência dos órgãos ambientais de tratamento para a disposição adequadas destes no meio ambiente. Além disso, estes resíduos possuem elevada carga orgânica e tem a capacidade de gerar grande impacto negativo no meio ambiente ao depositá-los sem tratamento prévio. Portanto, a forma mais eficaz e economicamente viável de fazer o controle ambiental e reduzir os custos é evitar a geração dos resíduos por meio do controle dos processos e buscar alternativas para a reciclagem e reuso dos resíduos gerados, diminuindo ao máximo os custos com tratamento e disposição final.

Para alcançar êxito no processo de gerenciamento desses resíduos é fundamental que a organização conheça os tipos de resíduos que são gerados, suas características e fontes de geração (SILVA, 2011). Desta forma, são necessários estudos com o objetivo de promover melhorias, tanto no âmbito da qualidade quanto das questões ambientais, com investimentos que estejam dentro da realidade das indústrias de laticínios de pequeno porte.

A Produção mais Limpa (P+L) é uma das estratégias possíveis para utilização, a qual permite observar a maneira como um processo de produção está sendo realizado e detectar em quais etapas desse processo as matérias primas ou outros insumos estão sendo desperdiçados. Isso permite melhorar o seu aproveitamento e diminuir ou evitar a geração de resíduos e minimizar o impacto ambiental, tornando uma ação econômica e lucrativa em um instrumento importante para conquistar o desenvolvimento sustentável do setor e atender a legislação ambiental vigente (BOARO, 2008).

Ao integrar, portanto, a gestão ambiental por meio de práticas preventivas como a Produção mais Limpa, e a gestão da qualidade por meio de ferramentas como as Boas Práticas de Fabricação é possível contribuir com estratégias que possam garantir melhor aproveitamento dos recursos e maior segurança ao consumidor.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

Elaborar um diagnóstico dos laticínios do território de identidade do Médio Sudoeste em relação às condições higiênico-sanitárias e ambientais.

2.2. Específicos

- i) Realizar levantamento dos laticínios localizados no território de identidade do Médio Sudoeste do estado da Bahia;
- ii) Caracterizar os laticínios com registro no Serviço de Inspeção Estadual em relação aos seguintes aspectos:
 - Condições do processo produtivo (layout, aspectos físicos das instalações, equipamentos, números de funcionários, entradas e saídas);
 - Conformidade das condições higiênico-sanitárias e ambientais de acordo com os documentos normativos e resoluções específicas vigentes;
 - Pontos críticos associados às condições avaliadas;
- iii) Correlacionar as condições higiênico-sanitárias e ambientais, a fim de encontrar pontos em comum que possam contribuir para uma melhor gestão dos processos.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. A cadeia produtiva de leite

O Brasil é um grande produtor de leite, apesar de ter iniciado com características extrativistas, a pecuária leiteira ocupa atualmente posição de destaque no cenário internacional. Desde a década de 1990, esse segmento começa a sofrer grandes transformações, como o fim do tabelamento no mercado de leite com a abertura econômica promovida pelo governo brasileiro com a criação do MERCOSUL – Mercado Comum do Sul (SIQUEIRA et al., 2011).

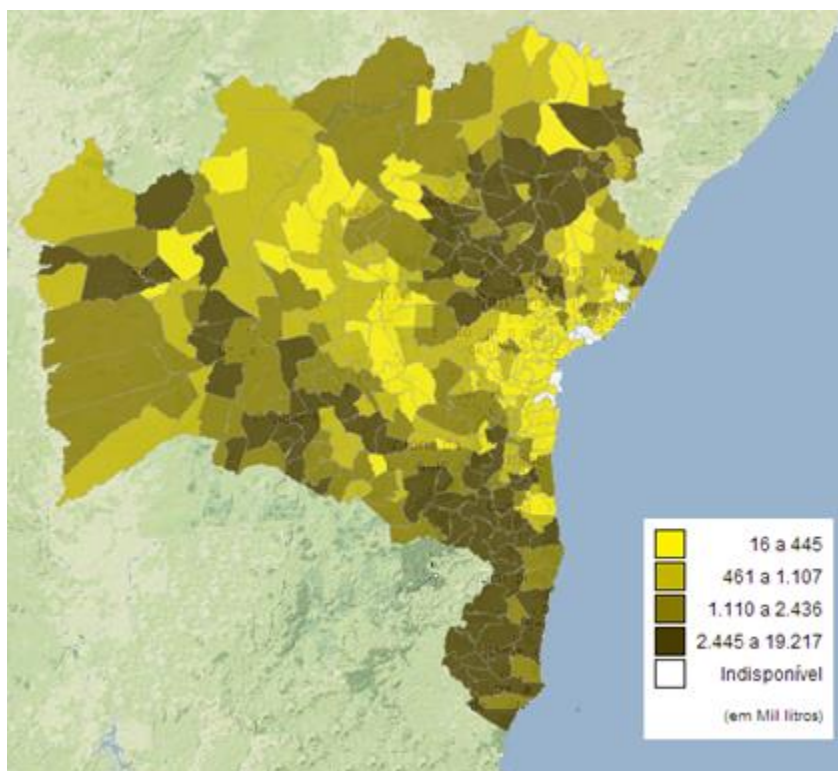
Segundo dados da FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*), o Brasil está entre os maiores produtores de leite do mundo, posicionado atrás apenas de China, Índia e Estados Unidos, com produção no ano de 2011 de 32.096.214 toneladas (FAO, 2013). Porém, a balança comercial do Brasil encontra-se hoje deficitária. As importações de derivados lácteos que tinham um volume expressivo na década de 1990 tiveram queda nas décadas seguintes, enquanto que as exportações foram crescentes neste mesmo período, ocorrendo inserção no mercado lácteo internacional no ano 2000 e crescendo consideravelmente até 2008. No ano seguinte, devido a crise financeira mundial, as exportações foram prejudicadas e desde então o país ainda não conseguiu ampliar o volume de lácteos enviados ao exterior (SIQUEIRA e ZOCCAL, 2013).

Assim, na condição de quarto produtor mundial de leite (desconsiderando a União Europeia) e primeiro da América Latina, o Brasil vem continuamente ampliando sua produção a taxas anuais médias de 5,0% entre 2000 e 2010. A produção de leite se expandiu em todas as regiões do País. Entre 2000 e 2009, as regiões Sul, Nordeste e Norte aumentaram a produção em 83,1%, 76,6% e 59,4%, respectivamente. No entanto, no ano de 2012, houve crescimento de apenas 0,6% na produção nacional em relação ao ano anterior e o Nordeste teve queda de 14,8% em relação ao mesmo período (IBGE, 2013). Tais resultados são justificados pelas condições climáticas adversas ocorridas especialmente no Nordeste do País, onde houve uma das maiores secas dos últimos anos, destruindo as pastagens e reduzindo o rebanho (SIQUEIRA et al., 2011).

Em contraste com a produção de leite, o consumo de lácteos vem crescendo a taxas significativas nos últimos anos, fruto do aumento da renda das camadas menos favorecidas economicamente, do envelhecimento e aumento da população, da incorporação de novos hábitos alimentares e do lançamento de novos produtos e categorias (CARVALHO, 2011).

De acordo com pesquisa feita para o SEBRAE em 2010, o consumo nordestino por produtos lácteos aumentou 7,9 % em 2009, maior que o percentual brasileiro, em torno de 6,2% (PARISI, 2011). No caso da Bahia, que ocupa a 1ª posição em produção leiteira no Nordeste, a quantidade produzida foi de 1,079 milhões de litros no ano de 2012 (IBGE, 2013), e sua produção ainda não é suficiente para suprir o crescente consumo interno.

Desta forma, para aumentar o poder de competitividade no mercado é preciso tornar a produção de leite mais eficiente no estado. De acordo com o último censo agropecuário realizado pelo IBGE em 2006, as principais bacias leiteiras da Bahia (Figura 1) estão localizadas nas regiões Sul e Sudoeste do estado, nos seguintes territórios: Extremo Sul, Médio Sudoeste, Litoral Sul, Médio Rio de Contas, Portal do Sertão e Vitória da Conquista (IBGE, 2006).

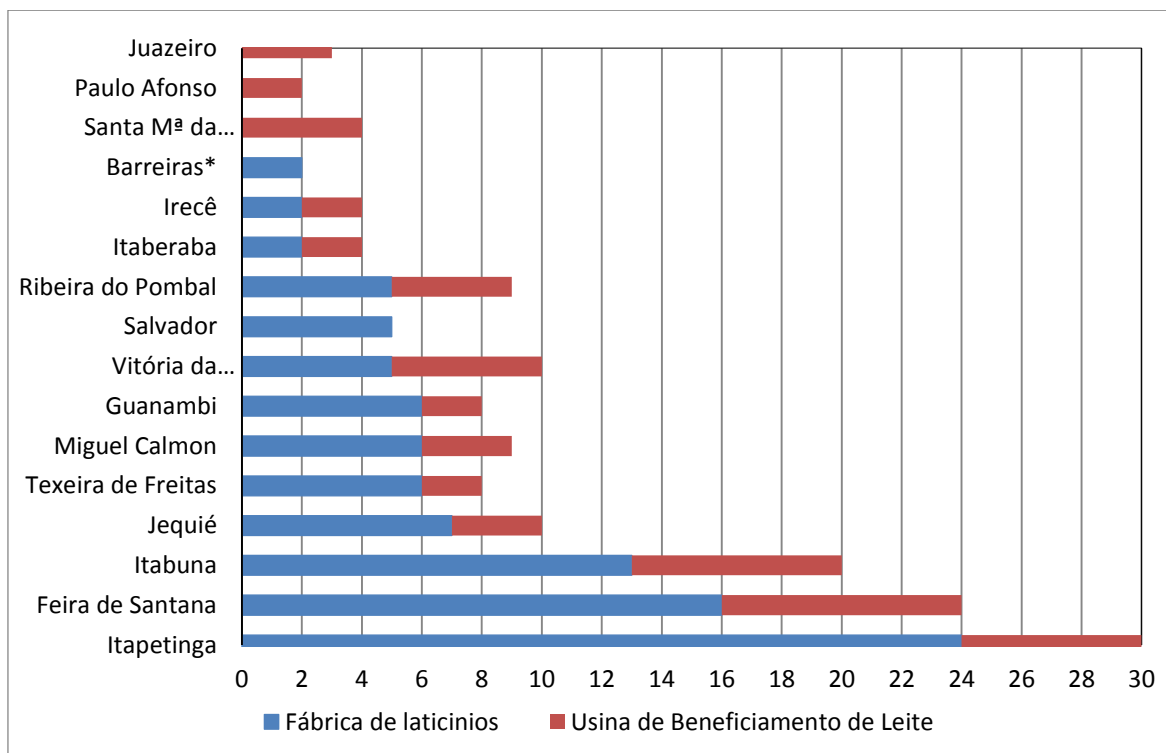


Fonte: IBGE. Censo Agropecuário de 2006. Quantidade produzida de leite de vaca no ano nos estabelecimentos agropecuários. 2006.

Figura 1. Principais territórios de produção de leite no estado.

De acordo com a Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia (ADAB), as indústrias de processamento de leite com registro no Serviço de Inspeção Estadual (SIE) estão bem distribuídas no estado (Figura 2). Esta distribuição considera fábricas de laticínios e usinas de beneficiamento, com um total de 97 e 55, respectivamente. Destaca-se que a maior concentração está na região da Coordenadoria de Itapetinga, que compreende os municípios do Território de Identidade Médio Sudoeste, com um total de 30 estabelecimentos beneficiadores de leite (ADAB, 2013).

Apesar do considerável número de estabelecimentos industriais de produtos lácteos e contando com o 3º maior rebanho bovino de leite do país, a Bahia ainda precisa melhorar a qualidade e a produtividade do leite, com o objetivo de aumentar sua competitividade no mercado de lácteos. O investimento em controle genético, programas especiais de plantio de pastagens e controle sanitário são formas para se reverter essa situação e aumentar a produtividade leiteira no estado.



*Resultado não informado pela ADAB. Estimado pela FIEB.

Fonte: Gráfico elaborado pela autora com base nos Dados fornecidos pela ADAB (2013).

Figura 2. Distribuição por coordenadoria das Indústrias de Laticínios na Bahia com Registro no Serviço de Inspeção Estadual (SIE)

Para avaliar o mercado de laticínios é preciso considerar todos os participantes da sua cadeia produtiva. Apesar de envolver um número muito grande de instituições e agentes, pode-se representar esta cadeia por sete segmentos principais: insumos, produção primária, captação e logística, indústrias processadoras ou de transformação, distribuição, mercado e consumidor. O segmento industrial de transformação é formado pelas indústrias de laticínios de pequeno, médio e grande porte, além de mini usinas e cooperativas (GOMES, et al. 2001). É reconhecido que a consolidação da indústria de laticínios influencia toda a cadeia produtiva, com reflexos importantes sobre os produtores de leite (CARVALHO, 2011).

A cadeia produtiva de leite, principalmente a indústria de laticínios, tem algumas restrições ao seu desenvolvimento, das quais podemos destacar as restrições tecnológicas, mercadológicas e ambientais. No que se refere às restrições tecnológicas, a matéria-prima é um dos maiores entraves ao desenvolvimento do setor, por estar associada diretamente aos fatores de qualidade, sazonalidade e localização. A qualidade da matéria-prima que chega à indústria de laticínios afeta todas as fases de processamento. A sazonalidade do produto também deve ser considerada, já que excesso de leite na safra e escassez na entressafra provoca custos adicionais para a indústria. A localização da matéria-prima é fator determinante na instalação das indústrias de processamento. Com relação às questões mercadológicas, as restrições são referentes aos novos padrões de consumo, às características do mercado de alimentos, do setor de distribuição e dos supermercados. Outro grupo de restrições são aqueles relacionados às questões ambientais, que

têm constituído um dos maiores problemas enfrentados pela indústria em geral, principalmente nos últimos anos. Pode-se afirmar que a legislação evoluiu e as exigências vêm se tornando compulsórias ao longo dos anos. Além disso, o consumidor, cada vez mais consciente, tem procurado produtos com menor impacto ambiental nas diferentes etapas do seu ciclo de vida. A importância dada para todo o ciclo de vida significa que não apenas a etapa do consumo é considerada, mas também as da produção e pós-consumo. Tais etapas, no caso da indústria de laticínios estão relacionadas com a geração de resíduos de produção e sua destinação, como também no caso das embalagens utilizadas e o seu descarte após uso (VILELA et al. 2001).

Desta forma as considerações ambientais devem estar associadas à gestão da qualidade em todo o processo produtivo, entendido em seu sentido mais amplo: desde a sua localização geográfica, uso de matéria-prima, passando pela geração e tratamento de efluentes e resíduos industriais, assim como as emissões atmosféricas geradas na queima de combustível (VILELA et al. 2001; BOARO, 2008).

3.2. Gestão da qualidade na indústria de alimentos

Na indústria de alimentos a qualidade de produtos e serviços já foi um requisito de destaque das empresas e passou a ser um fator obrigatório em função do aumento da competitividade, da conscientização dos consumidores e das exigências dos órgãos governamentais, regulatórios e de fiscalização, posicionando a qualidade do alimento como um requisito a ser prioritariamente atendido (MONTEIRO e TOLEDO, 2009).

Há uma crescente preocupação com a segurança e a qualidade dos alimentos, estabelecendo a busca de mecanismos para melhoria da gestão da qualidade. Em uma abordagem mais ampla sobre o tema, inclui-se como qualidade dos produtos, a garantia de que esses procurem apresentar as características intrínsecas esperadas pelo consumidor. Na melhoria da conformidade do produto, busca-se também reduzir custos de falhas e de perdas, envolvendo todos os níveis da empresa e do processo. Assim, a gestão da qualidade deixa de ser apenas uma mera exigência burocrática dos órgãos de regulamentação e inspeção. A indústria está absorvendo esta tendência e a cadeia de produção agroalimentar vem incorporando esta preocupação como um dos principais fatores competitivos (LOPES, 2008).

De acordo com a NBR ISO 9000:2005 a qualidade é definida como o grau no qual um conjunto de características inerentes satisfaz a necessidades ou expectativas, de forma implícita ou obrigatória (ABNT, 2005). Portanto, a gestão da qualidade é entendida como a abordagem adotada e o conjunto de práticas utilizadas nas diversas áreas de uma empresa, para obter de forma eficaz e duradoura, a qualidade pretendida para o produto. É importante que sejam adotadas boas práticas de higiene em todos os ambientes de manipulação de produtos alimentícios a fim de garantir um produto seguro ao consumidor. Além de estar envolvida em todos os processos, ela se estende também aos fornecedores e distribuidores (MOMBACH et al. 2011).

A obtenção e a preservação da qualidade do produto dependem tanto do planejamento da qualidade, quanto da adoção de práticas de qualidade adequadas, ao longo da cadeia e de um eficiente sistema de informação, que mantenha os agentes tomadores de decisão informados

sobre o que deve ser feito e sobre os desempenhos que estão sendo atingidos, em cada segmento e no resultado final da cadeia (MONTEIRO e TOLEDO, 2009).

Os principais instrumentos usados para a garantia da inocuidade, qualidade e integridade dos alimentos são: Boas Práticas de Fabricação (BPF); Procedimentos Operacionais Padronizados (POP), Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO); Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) (BRASIL, 2003). Estas ferramentas convergem sobre a garantia da segurança do produto no estabelecimento produtor/industrializador, reunindo informações sobre vários processos, que podem ser agrupados em quatro grandes categorias: matéria-prima, instalações e equipamentos, pessoal e metodologia de produção, todos eles, direta ou indiretamente envolvidos na qualidade higiênico-sanitária do produto final (BRASIL, 2005).

Entre os instrumentos citados, as Boas Práticas de Fabricação – BPF apresentam facilidade de aplicação e além de serem pré-requisitos para a implantação da APPCC, para serem eficientes precisam estar atreladas aos POP e PPHO. O controle de qualidade referente às BPF tem importância tanto para a população como para o governo e a indústria. Para a população e para o governo, busca garantir o fornecimento de alimentos seguros frente à qualidade microbiológica. Para a indústria, além da segurança do alimento, visa controlar a qualidade dos produtos oferecidos para a população frente a sabor, textura e aspecto visual (SOARES et al., 2011).

Avaliar os processos de higienização dos equipamentos, das superfícies com as quais os alimentos entram em contato, dos manipuladores e do ar dos ambientes industriais tem sido uma preocupação constante das indústrias alimentícias (BRUM, 2004). Isto, porque a higienização visa basicamente a obtenção de um produto que, além das qualidades nutricionais e sensoriais, tenha uma boa condição higiênico-sanitária, não oferecendo riscos à saúde do consumidor. Assim, contribui decisivamente para a produção de alimentos dentro de padrões microbiológicos recomendados pela legislação. Além disso, a produção de alimentos seguindo normas adequadas de controle de qualidade compatibiliza os custos de produção com a satisfação dos anseios dos consumidores (ANDRADE, 2008).

Correia (2009) apresenta algumas orientações em relação à higiene das instalações. O projeto destas, muito mais do que responder às necessidades arquitetônicas, deve possuir características tais, que assegurem sua higienização e não se tornem um processo complexo, e de eficácia duvidosa, permitindo uma boa inspeção visual. Os produtos não devem estar parados na linha de produção, de modo a reduzir as possibilidades de contaminação e deterioração e os desperdícios produzidos devem ser encaminhados para locais adequados, evitando a sua acumulação, e permitindo que a posterior higienização seja mais fácil. O uso de canaletas e ralos, bem como de pequena inclinação dos pavimentos são boas soluções para melhor escoamento das águas de limpeza sem zona de estagnação.

A indústria de alimentos deve ter a certeza de que seu produto está sendo distribuído sem problemas de qualidade e de segurança, em conformidade com as normas e regulamentações e mantendo ao longo do tempo, um padrão de qualidade com o qual o consumidor está acostumado (SCALCCO e TOLEDO, 2012). Por isso, é importante fazer um controle de qualidade eficiente,

garantido que todos os setores estejam em condições adequadas para recepção, processamento, estocagem e distribuição do produto.

3.3. Qualidade na indústria de laticínios

Além das ferramentas de qualidade citadas anteriormente para indústrias de alimentos em geral, a indústria de laticínios possui algumas especificidades com relação à matéria-prima, padrões microbiológicos, padrões de identidade e qualidade dos produtos lácteos, entre outros. Nesse contexto, a Instrução Normativa nº 62 de 2011 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA, é a mais importante a se discutir, visto que ela trata do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e do Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel (BRASIL, 2011).

De acordo com a Instrução Normativa nº 62, leite é o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outras espécies deve denominar-se segundo a espécie da qual proceda. A legislação estabelece ainda, padrões físico-químicos em relação a qualidade do leite, que deve apresentar 3% de gordura (no mínimo), 2,9% de proteína, 8,4% de Extrato Seco Desengordurado (ESD) e 11,5% de Extrato Seco Total (EST); densidade relativa entre 1,028 a 1,034 e índice crioscópico de $-0,512^{\circ}\text{C}$ e a $-0,531^{\circ}\text{C}$ (BRASIL, 2011).

O leite é um alimento nutricionalmente rico constituindo-se num excelente meio para o desenvolvimento de uma grande diversidade de microrganismos, inclusive patogênicos (SILVA et al., 2008). Os mais importantes componentes do leite são os açúcares (lactose que é hidrossolúvel), as gorduras, as proteínas (do tipo hidrossolúvel e não hidrossolúvel) e os minerais, que podem ficar aderidos ao passar pelos diversos equipamentos de processamento. A temperatura e o tempo de processamento do leite e dos produtos lácteos, apesar de serem necessários para o controle microbiano, contribuem para a composição da sujidade e exercem um papel importante na facilidade da sua remoção (CORREIA, 2009). Desta forma, são necessários procedimentos adequados de higienização e sanitização em todas as etapas de produção, tanto para evitar este acúmulo, quanto eliminar o risco de contaminação.

Quando a qualidade do leite é afetada negativamente (alterações nas propriedades nutricionais, composição e condições sanitárias) a segurança do produto final não é garantida. E certamente serão afetadas também, a capacidade e a eficiência de transformar este leite em queijos, iogurte, manteiga (BRUM, 2004).

Desta forma, torna-se imprescindível o controle higiênico-sanitário por meio das ferramentas de qualidade, desde a obtenção de leite cru nas fazendas até a embalagem do produto final, pois a sua produção sob condições inadequadas de higiene torna-o veículo de transmissão de doenças à população consumidora (SILVA et al., 2008).

Para Scalcco e Toledo (2002), a gestão de qualidade está também diretamente ligada com a competitividade e a sobrevivência dos laticínios brasileiros. A busca pela melhoria da qualidade do produto, em relação à segurança do alimento e à satisfação do consumidor são requisitos

essenciais. Desta forma, o principal requisito para uma eficiente gestão da qualidade é a redução de custos e desperdícios, já que grande parte dos consumidores brasileiros considera não a qualidade, mas o preço como fator prioritário na decisão de compra.

3.4. Características ambientais da indústria de laticínios

Na indústria de laticínios existem impactos ambientais negativos relacionados à geração de efluentes, de resíduos sólidos e de emissões atmosféricas. Os efluentes tem elevada carga orgânica e abrangem águas de lavagem de equipamentos e piso, outros líquidos como detergentes, produtos de limpeza, desinfetantes, além de areia, lubrificantes, açúcar, essências e condimentos diversos diluídos, os esgotos sanitários gerados, as águas pluviais captadas na indústria, bem como o leite e coprodutos do leite, dentre os quais se destaca o soro. O soro de leite é considerado o principal efluente gerado pelas indústrias de laticínios, devido sua alta carga orgânica, o que o torna um resíduo com elevado potencial de contaminação, principalmente se lançado diretamente no solo ou nos cursos de água (MACHADO et al. 2001; MACHADO et al. 2002).

O volume de soro produzido é bastante expressivo, visto que o mesmo é gerado na produção de queijos. Do total de leite que entra no processo, cerca de 80% a 90% é convertido em soro. Com o início da fabricação de queijos em larga escala, a disposição desse resíduo tornou-se um grande problema, uma vez que muitas vezes é descartado sem que sejam consideradas as consequências ambientais (CETESB, 2008).

Após a fabricação, permanecem no queijo a caseína (proteína) e grande quantidade de gordura. Portanto, permanecem no soro, outras proteínas e boa parte da lactose, além de minerais. Em média 52% dos sólidos totais do leite estão no soro, incluindo 94% de lactose, 96% das proteínas solúveis e 38% dos minerais. Esses valores podem variar, pois os componentes do leite apresentam variações sazonais. Além disso, o processo de fabricação do queijo e o tratamento que o soro sofre após ser separado da parte sólida também influenciam nas suas características finais (BALDASSO, 2011). Com elevado valor nutricional e considerando que o soro não suporta estocagem por períodos longos por ser muito perecível, são necessárias medidas que visem o aproveitamento deste subproduto e/ou o tratamento e descarte que não venham impactar negativamente o meio ambiente (OLIVEIRA et al., 2012).

Este efluente pode representar, portanto, grande fonte poluidora com valor médio para DBO (Demanda Biológica de Oxigênio) de 60.000 mg O₂.L⁻¹, valor até 100 vezes maior que a DBO de um esgoto doméstico, podendo variar de 25.000 a 120.000 mg O₂.L⁻¹, (BALDASSO, 2011; OLIVEIRA et al. 2012). De acordo com a Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, estes somente poderão ser lançados no corpo receptor, se, entre outros requisitos, promover a remoção de no mínimo 60% da DBO (BRASIL, 2011).

Ao considerar que a contribuição do soro no efluente final é bastante significativa, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos, e que o mesmo tem grande valor nutricional, existem diversas possibilidades de se aproveitá-lo. O soro pode ser usado exatamente da forma que sai da

indústria para alimentação animal, sendo, porém indicado apenas para suínos. Seu alto teor de lactose pode causar problemas digestivos em outras espécies devido à ausência da lactase (necessária para hidrolisar a lactose). Por conter também baixo teor de substâncias nitrogenadas, seu uso excessivo pode provocar desequilíbrios nutricionais (CETESB, 2008). Além desta, outra forma de aproveitar o soro em forma líquida é pela fabricação de produtos como a ricota e a bebida láctea. No entanto a ricota tem o inconveniente de gerar um segundo soro do seu processamento.

Por isso, o desenvolvimento do soro em pó e frações de soro como ingredientes na elaboração de produtos alimentícios, transformou este subproduto em matéria-prima de grande valor. Para sua obtenção podem ser usados métodos como osmose reversa, evaporação, cristalização e atomização (MIZUBUTI, 1994).

Mesmo com todas estas alternativas, estima-se que apenas a metade do soro produzido seja aproveitada nas indústrias brasileiras (BALDASSO, 2011). Ainda é comum encontrar indústrias de laticínios que eliminam seus efluentes diretamente nas águas fluviais ou no solo sem tratamento prévio, na rede de esgoto municipal ou para alimentação animal, alternativa que foi reduzida. Assim, a geração de efluentes torna-se um importante desafio devido ao grande volume gerado e a elevada carga orgânica.

Prazeres et al. (2012), sugerem três opções de gestão de efluentes lácteos. A primeira é baseada na aplicação de tecnologias para a recuperação de compostos como proteína e lactose (cada litro de soro contém aproximadamente 50g de lactose e 10g de proteína). A segunda opção baseia-se na aplicação de tratamentos biológicos, feito por meio de fermentação controlada. A terceira opção é a aplicação de tratamentos físico-químicos, tais como floculação, coagulação, precipitação térmica e isoeletrica, precipitação ácida, alcalina, oxidação eletroquímica, etc. Porém, os custos associados a essas tecnologias não são normalmente compatíveis com a realidade das pequenas e médias indústrias, razão pela qual, muitas delas não realizam tratamento de seus efluentes.

Os laticínios de pequeno porte encontram diversas barreiras financeiras que dificultam a busca por melhorias e inovações tecnológicas na área. Estes laticínios merecem atenção, visto que apesar de terem pequena produção, o número de micro e pequenas indústrias é bem elevado, o que torna considerável a necessidade de melhorias das questões ambientais para o setor.

Os resíduos sólidos gerados nas indústrias de laticínios são provenientes do setor administrativo, higiene pessoal e da planta de processamento. Nos dois primeiros setores, geralmente, é gerado o lixo comercial que abrange: papéis, plásticos, embalagens, papel-toalha e papel higiênico. Na planta de processamento estes resíduos são originados da perda de matéria-prima, perda de produto acabado, sobras de embalagens, embalagens defeituosas, produtos devolvidos, cinzas de caldeiras e, em menor quantidade, metais e vidros. Como o volume desses resíduos em pequenas e médias indústrias é geralmente reduzido, têm sido adotadas medidas simples de disposição final, sem a utilização de critérios técnicos, o que pode significar perdas econômicas e gerar impactos negativos ao meio ambiente. As emissões atmosféricas neste setor são provenientes da queima dos combustíveis nas caldeiras, geralmente a óleo ou à lenha, para a

geração de vapor que será usado em processos como pasteurização do leite e fabricação de queijo, além ser usado na limpeza e desinfecção de pisos, equipamentos e utensílios. As emissões podem vir também da queima de combustíveis dos caminhões que transportam a matéria-prima e o produto final industrializado, que mesmo não ocorrendo dentro da planta industrial, não podem ser desconsideradas dentro de uma análise de impacto que considere todo o ciclo de vida do produto (MACHADO et al. 2001; BOARO, 2008).

A água é o recurso natural mais empregado em laticínios, pois sua utilização está normalmente vinculada à garantia das condições sanitárias e de higiene necessárias. Seu consumo está diretamente relacionado às operações de limpeza, lavagem da massa láctea, bem como ao resfriamento e a geração de vapor (CETESB, 2008).

O consumo de água de limpeza no setor representa mais de 80% da demanda de água nestas agroindústrias. Considerando os diferentes estágios de geração de efluentes na indústria de laticínios, as etapas de limpeza também acrescentam às águas compostos tanto derivados do leite, quanto estranhos à sua composição. Portanto, os sólidos solúveis e suspensos, tratados nestes sistemas, representam parte da matéria-prima e resíduos de sanitizantes utilizados na limpeza e desinfecção (BRUM et al., 2009). Isso faz com que ganhe importância para a indústria o reuso das águas provenientes de processos produtivos, seja devido a legislação ambiental, cada vez mais restritiva, dos altos custos relacionados ao consumo de água, ou ainda devido aos impactos gerados pelo seu descarte incorreto (BALDASSO, 2011).

O consumo de energia também deve ser considerado na indústria de laticínios. Seu uso está associado à garantia de qualidade dos produtos, principalmente daqueles submetidos a tratamento térmico, refrigeração e armazenamento. A energia térmica é mais usada para geração de vapor e água quente na limpeza, enquanto a energia elétrica é utilizada nas etapas de refrigeração, iluminação, ventilação e operação de equipamentos. Estima-se que cerca de 80% do consumo total de energia seja térmica, obtida da queima de combustível fóssil, e os 20% restantes, de energia elétrica. Tal como no consumo de água, o de energia depende do tipo de produto preparado e de fatores relacionados à idade da instalação, ao grau de automação, à tecnologia usada, às operações de limpeza e medidas adotadas de economia de energia, dentre outras (CETESB, 2008).

Na indústria de laticínios, os motores elétricos são responsáveis por cerca de 90% do consumo de energia elétrica e o setor de refrigeração é o maior responsável. Dessa forma, devem ser adotadas medidas que promovam maior eficiência energética desses equipamentos no setor e assim contribuir para a redução do consumo de energia (KAWANO, 2013).

3.5. Aspectos, impactos ambientais e instrumentos para gestão integrada

Para minimizar o uso de recursos naturais e de lançamento indevido de resíduos é preciso conhecer os impactos ambientais específicos de cada etapa do processo de produção. Como os problemas ambientais podem ser transferidos de uma etapa para outra, não são passíveis de serem abordados adequadamente considerando etapas ou setores de modo isolado. A visão do ciclo de vida permite atuar com mais eficácia tanto sobre os problemas ambientais dos produtos,

quanto sobre a geração e aplicação de inovações de produtos e processos que possam reduzir os resíduos antes de serem gerados, e, assim, facilitar a recuperação de materiais pós-consumo (BARBIERI e CAJAZEIRAS, 2009).

Qualquer processo produtivo envolve entrada de insumos, processos e saídas (Figura 3), que resultam em um produto. Entretanto, muitas vezes em paralelo ao processo produtivo se realiza outro similar, cujo resultado é composto de desperdícios que podem representar uma parcela considerável dos custos de produção, além da gerar resíduos sólidos, efluentes e emissões atmosféricas. Conhecer o processamento industrial e identificar os respectivos aspectos e impactos ambientais é essencial para que sejam propostas melhorias para o processo produtivo, bem como para indústria (CETESB, 2008).



Fonte: Elaborado pela autora, baseado em CETESB (2008).

Figura 3. Entradas e saídas de um processo de produção.

Aspecto ambiental, segundo a norma NBR ISO 14001:2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, "é o elemento das atividades, produtos e/ou serviços de uma organização que pode interagir (alterar) com o meio ambiente". Um aspecto ambiental significativo é aquele que tem ou pode ter um impacto ambiental também significativo associado a ele (ABNT, 2004).

Ainda segundo a NBR ISO 14001:2004 da ABNT, impacto ambiental é: qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização. A cada aspecto ambiental está associado pelo menos um impacto ambiental, que pode ser definido como qualquer alteração das propriedades físico-químicas e/ou biológicas do meio ambiente, devido a qualquer forma de matéria ou energia gerada por atividades humanas (ABNT, 2004).

No passado, a preocupação com os assuntos ambientais era tratada como um questionamento ideológico de grupos ecologistas que não aceitavam a sociedade de consumo moderna. Essa forma de pensar pode ser explicada pelo fato de que, quando a questão ambiental é tratada sob o ponto de vista econômico ortodoxo, a visão se resume a disputa da ecologia

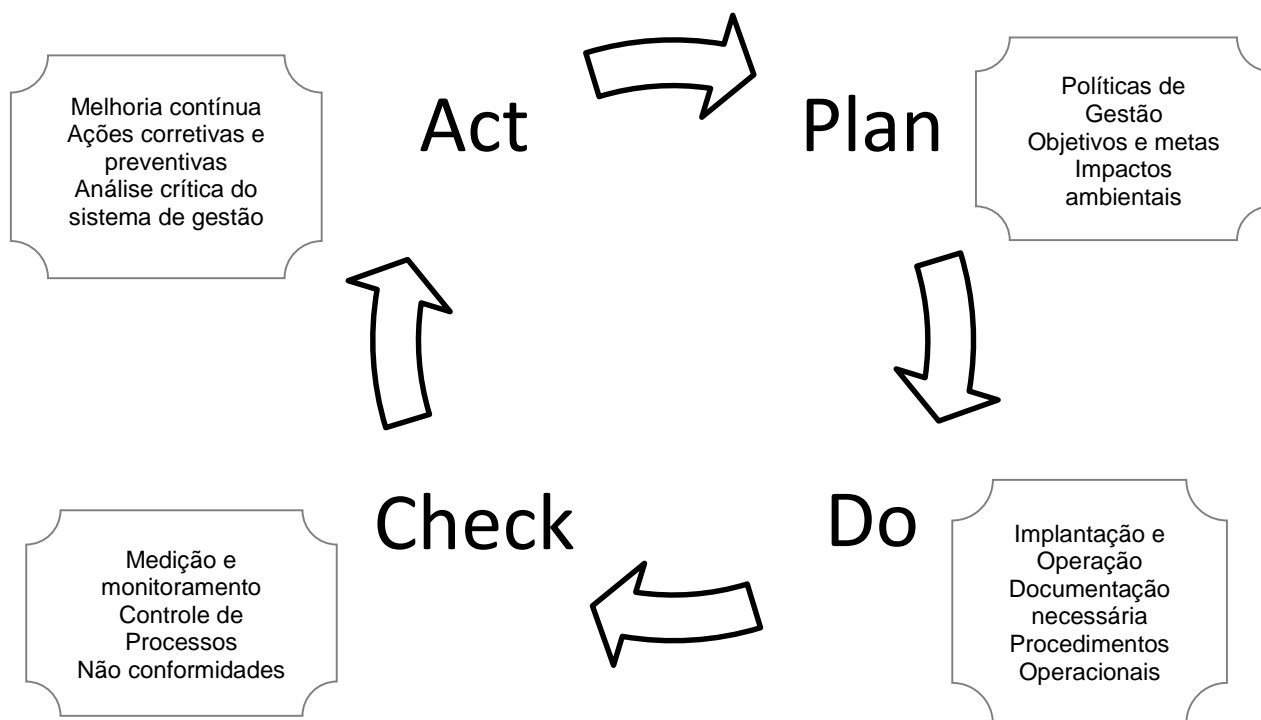
versus a economia. Para a maioria das corporações, a preocupação com as questões ambientais começa pela necessidade de adaptações a fim de atender a imposições regulatórias que exigem certos níveis de desempenho e qualidade ambientais. Considerando que obedecer aos regulamentos legais aplicáveis é uma condição necessária, surgem, ainda, outros requisitos que fazem parte da conduta do negócio: financeiro, segurança do trabalhador, compromissos com os clientes. A partir desta perspectiva a atividade ambiental nas organizações pode ser redirecionada para uma abordagem mais ampla, com foco em redução dos níveis de emissões, efluentes e resíduos, não estando mais restrita apenas no tratamento final dos resíduos, efluentes e emissões (BERTOLINO, 2012).

Pode surgir desta forma, a preocupação das empresas em unificar o gerenciamento de todas essas ações, que pode ser feito por meio de uma Gestão Integrada (CICCO, 2000). A Gestão Integrada consiste em reunir ao menos dois sistemas de gestão atuantes em uma organização, com vistas a reduzir esforços, tempo, custos e promover maior eficiência dos programas implantados, reunindo-os em único sistema (CISGLOBAL, 2014). As iniciativas mais comuns de utilização desta proposta de gestão visam a integração de programas já implantados e consolidados nos últimos anos, como a Gestão da Qualidade, Gestão Ambiental e Gestão da Saúde e Segurança no Trabalho.

A partir da gestão da qualidade, com foco na satisfação do cliente, outros modelos de gestão foram surgindo, porém sendo tratados na maioria das vezes de forma separada e por equipes diferentes. A própria certificação destes sistemas consiste em elevado custo, sendo muitas vezes redundante. Para facilitar a operação e reduzir os custos, a gestão integrada apresenta a proposta de unificar diversos sistemas de gerenciamento encontrando pontos em comum entre eles.

Neste trabalho o conceito de Sistema Integrado agregará o Sistema de Gestão de Qualidade, com o Sistema de Gestão Ambiental, os quais passam a ser vistos e geridos de forma unificada, buscando não apenas as contribuições individuais de cada sistema, mas principalmente os pontos comuns a ambos, a fim de potencializar os resultados de sua implantação quando atuando de forma conjunta. Nesse sentido, o Sistema de Gestão Ambiental vem ganhando força nas organizações e começa a alcançar maior atenção, apesar de ainda não ocorrer da mesma forma que os demais Sistemas de Gestão, principalmente nas pequenas indústrias.

Para seguir qualquer tipo de gestão é importante adotar um método de análises e solução de problemas a fim de controlar cada ação. O ciclo PDCA, *Plan, Do, Check, Act* (Planejar – Executar – Verificar – Agir) (Figura 4) pode ser usado em cada sistema de forma independente, ou ainda unificado no Sistema de Gestão Integrada. Também conhecido como ciclo de Deming, por ter sido inserido em processos organizacionais por W. E. Deming, o PDCA é atualmente a base estrutural para as normas de sistema de gestão e pode ser aplicado para obter resultados em qualquer organização, independentemente da sua atuação, de forma a garantir o sucesso. O PDCA é definido como um modelo fundamental para processos de auto melhoria e aprendizagem, nos quais são constatadas as não conformidades e acionadas as ações corretivas (BERTOLINO, 2012).



*Fonte: Elaboração do autor, baseado em Bertolino (2012), Giannetti e Almeida (2006) e ABNT (2004)

Figura 4. Representação do Ciclo do PDCA.

A Norma ISO 14001:2004, referente a Sistemas de Gestão Ambiental (SGA), direciona a um processo de melhoria contínua, onde o modelo de SGA tem semelhanças ao ciclo PDCA. A norma, portanto é baseada na metodologia PDCA, e pode ser descrita da seguinte forma (ABNT, 2004):

- *Plan* (Planejar): Estabelecer os objetivos e processos necessários para atingir os resultados em concordância com a política ambiental da organização.
- *Do* (Executar): Implementar os processos.
- *Check* (Verificar): Monitorar e medir os processos em conformidade com a política ambiental, objetivos, metas, requisitos legais e outros, e relatar os resultados.
- *Act* (Agir): Agir para continuamente melhorar o desempenho do sistema da gestão ambiental

Os modelos de gestão utilizados atualmente como estratégia para substituir a abordagem de gestão ambiental de “fim de tubo”, focadas na utilização de tecnologias de tratamento/disposição de resíduos, com a finalidade de contribuir para estimular a competitividade sustentável nas empresas, baseiam-se principalmente no princípio da Prevenção da Poluição (BOARO, 2008).

Diversos instrumentos de gestão ambiental podem ser utilizados para identificar, avaliar e gerenciar impactos ambientais, dentre os quais se destacam (Adaptado de GIANNETTI e ALMEIDA, 2006):

- **Avaliação de Ciclo de Vida (ACV):** É um instrumento que permite analisar processos e produtos, e identificar as fontes diretas e indiretas da geração de resíduos e/ou poluentes associados a

esses. Esta pode ser aplicada em todos os estágios do ciclo de vida de um produto (desde a extração de matéria-prima, produção, uso até a disposição final). A ACV é, tanto quanto possível, quantitativa em caráter. Entretanto, quando não dá para quantificar, alguns aspectos qualitativos podem ser levados em conta, e, assim, o impacto ambiental deve ser retratado da forma mais completa possível. Este instrumento é normatizado pelas ISO 14040 e ISO 14044, com suas correspondentes normas brasileiras NBR ISO. De acordo com a ISO uma ACV pode ser dividida em quatro fases: definição de escopo e objetivo; elaboração e análise de inventário de ciclo de vida - ICV; avaliação de impacto e interpretação de resultado;

- **Produção mais Limpa (P+L):** é um modelo baseado na abordagem preventiva aplicada a processos, produtos e serviços visando à minimização dos impactos sobre o meio ambiente. Destaca-se nesse conceito a necessidade de melhoria contínua, exigindo, assim, um programa de gerenciamento para sua utilização. Centraliza o foco na maior eficiência no uso de materiais, energia, processos e serviços. O instrumento pode ser aplicado ao longo de todo o ciclo de vida do produto, sob essa abordagem, são propostas 4 etapas para sua utilização: substituição de matérias primas; melhoria do processo de manufatura; implicações ambientais de embalagem e distribuição do produto; e reutilização ou reciclagem no final da vida útil do produto. A ACV pode ser utilizada como suporte para aplicação da P+L, para identificar os pontos críticos, com maior impacto ambiental, indicando aquele com baixa eficiência, e, assim, a P+L pode propor as modificações necessárias para aumentar eficiência ou reduzir os riscos para o meio ambiente;

- **Design for Environment (DfE) ou Ecodesign:** examina todo o ciclo de vida de um produto e propõe alterações no projeto, de forma a minimizar seu impacto ambiental, da fabricação ao descarte. Com base na ACV, o *ecodesign* pode iniciar o projeto de um produto com conhecimento do fluxo total dos materiais, da extração à disposição final; pesquisar materiais que facilitem a reciclagem; desenvolver novas tecnologias e sistemas de produção, a fim de que o produto seja menos impactante no meio ambiente;

- **Ecologia Industrial:** é o estudo da inter-relação entre empresas, entre seus produtos e processos em escala local, regional e global. Mas, mais importante, é o estudo das interações entre o sistema industrial e ecológico e, conseqüentemente, os efeitos ambientais que as empresas causam tanto nos componentes bióticos, como nos abióticos da ecosfera. O objetivo da Ecologia Industrial é transformar o caráter linear do sistema industrial em um sistema cíclico, no qual matérias-primas, energia e resíduos sejam sempre reutilizados. A Ecologia Industrial utiliza de outros instrumentos para alcançar seu objetivo, como a: Produção mais Limpa, Avaliação de Ciclo De Vida, *Ecodesign*, etc.;

- **Ecoeficiência:** é, de acordo com o Conselho Mundial para o Desenvolvimento Sustentável (*World Council for Sustainable Development- WBCSD*), o trabalho direcionado a minimizar impactos ambientais, devido ao uso reduzido de matérias primas. No entanto, é considerada pela UNEP (*United Nations Environmental Programme*) como sinônimo de Produção Mais Limpa. Esta focaliza o incremento da eficiência nas reservas naturais para a produção de bens e serviços. Há uma ligação direta entre o desempenho ambiental e financeiro. Semelhante à Produção Mais Limpa, a ACV também pode ser utilizada como suporte para o emprego da Ecoeficiência, identificando os

pontos com maior impacto ambiental, indicando a baixa eficiência do processo em estudo, e, assim, se propor as modificações necessárias para aumentar eficiência.

No presente trabalho serão utilizados alguns conceitos da P+L para fundamentar a etapa de identificação dos aspectos e impactos ambientais nas indústrias de laticínios avaliadas.

3.6. Utilização de conceitos da P+L e de qualidade em processos da indústria de laticínios

Considerando a importância dos conceitos utilizados para a fundamentação da metodologia empregada nesta pesquisa, apresenta-se uma breve revisão sobre trabalhos que aplicaram a Produção mais Limpa (P+L) e avaliação da qualidade na melhoria de processos industriais de uma ou mais etapas da cadeia produtiva de leite.

Özbay e Demirer (2006) avaliaram as oportunidades de produção mais limpa para uma unidade de processamento de leite pasteurizado. Após avaliação, foram dadas sugestões de aplicação da produção mais limpa para reduzir os impactos gerados aliados à análise de viabilidade econômica. Entre as sugestões dadas estão a reciclagem da água e o controle das perdas de leite na unidade de produção, que são grandes oportunidades de aplicação de produção mais limpa sem custo elevado ou dificuldade técnica. A reparação de equipamentos e acessórios para adequar as práticas operacionais e otimizar a gestão também foram sugeridas, além da padronização da alcalinidade e da utilização das águas de lavagem e do resíduo pastoso de leite para alimentação animal. Com relação às mudanças tecnológicas, as recomendações foram a utilização de sistema CIP (*Cleaning in Place*) para automatização do sistema de limpeza e uso de bocais de pulverização para aumentar a eficácia do uso da água. Os autores concluem que, por meio dessas medidas, 50% da água total usada, 9,3% de água de lavagem gerada e 65,4% do uso de produtos químicos poderiam ser eliminados, além de ser possível a reciclagem de 19,6% da água usada.

Boaro (2008) fez um diagnóstico do uso das águas em unidades de laticínios, visando a produção mais limpa. As avaliações de diagnóstico mostraram que o efluente estudado apresenta problemas quanto à biodegradabilidade, evidenciando cargas de impactos representativas principalmente para a eutrofização e consumo do oxigênio dissolvido. Entre as medidas adotadas para minimizar os impactos negativos estão a otimização do consumo de matérias-primas, minimização de desperdícios, reutilização e recuperação de solventes e outros produtos e ações de formação. O principal problema é em relação aos efluentes, sendo a gestão da água essencial para evitar os custos desta e do tratamento dos efluentes gerados. Como regra geral, a unidade em estudo deve possuir três sistemas de descarga, sendo um para as operações de resfriamento, outro para o efluente doméstico e outro para o industrial, facilitando o reuso e/ou seu tratamento posterior. Também, é importante o uso de sistema de lavagem CIP para redução da água utilizada. Os autores ressaltam que resíduos como o soro apresentam oportunidades de valorização devido ao seu alto valor nutritivo, podendo ser usado para alimentação animal, ou desidratado e encaminhado para diversos usos na indústria de alimentos. Essas medidas de P+L foram sugeridas como procedimentos de melhoria para adoção em um prazo de até dois anos.

Wilcock et al. (2011), fizeram um estudo sobre a implementação efetiva de iniciativas de segurança do alimento em oito indústrias de alimentos em Ontario, no Canadá, utilizando entrevistas semiestruturadas. O objetivo da pesquisa foi identificar os fatores que motivam a implementação da APPCC, os fatores essenciais para o êxito e os desafios durante a implantação em pequenas e médias indústrias de alimentos. As motivações encontradas foram a possibilidade de regulamentação, o uso do programa para propaganda e a garantia da segurança do alimento. O comprometimento da direção foi o elemento mais citado para garantir uma implantação bem sucedida e os maiores desafios para a implementação encontram-se nas mãos dos gestores/coordenadores.

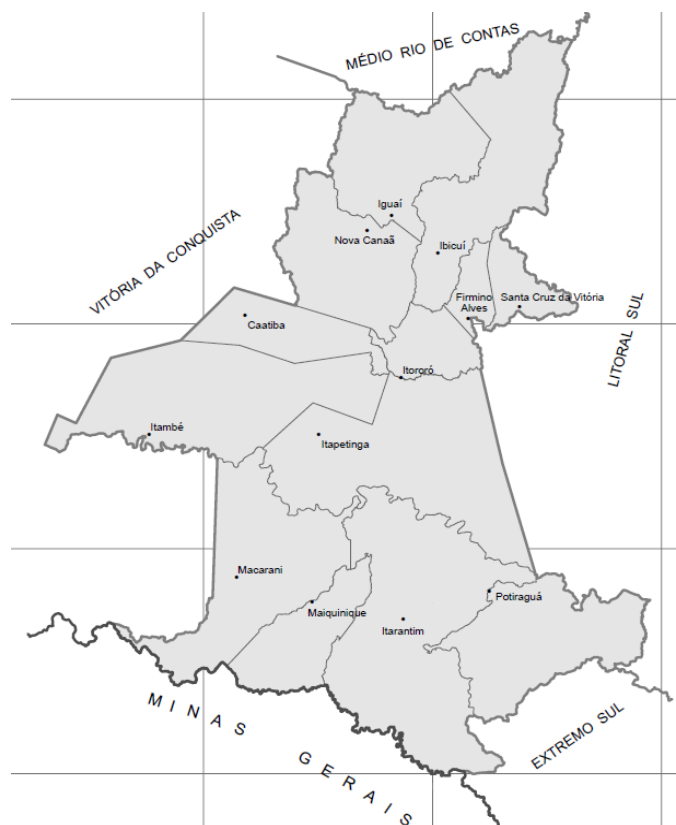
Uma avaliação das Boas Práticas de Fabricação em uma indústria de laticínios foi feita por Santos e Hoffmann (2010), realizada a partir técnica de aplicação do formulário *check-list* em uma indústria de pequeno porte produtora de queijo minas frescal e ricota, localizada no estado de São Paulo. A partir desta análise o laticínio obteve 43% de conformidade, considerando instalações, equipamentos, utensílios, manipuladores, elaboração do produto e documentação. Nova análise foi feita um ano após e verificou-se 78,9% de conformidade. Nas duas análises, os itens correspondentes a manipuladores e documentação apresentaram os menores percentuais de conformidade, indicando a necessidade de melhorias nestes aspectos. Segundo os autores, a adoção de ações corretivas pelo laticínio com relação ao ambiente físico, BPF e treinamentos aos manipuladores, são essenciais para garantir as melhorias necessárias, com aumento da qualidade dos produtos e segurança dos consumidores.

Com o objetivo de avaliar o conhecimento, atitudes e práticas em relação às questões de segurança alimentar entre os manipuladores de alimentos na Turquia, Bas et al. (2006), realizaram entrevista com 764 manipuladores. A maioria dos participantes não tem conhecimentos básicos de segurança alimentar, o que demonstra que os manipuladores em empresas de alimentos turcos tem necessidade imediata de treinamento sobre práticas e manuseio de alimentos, como temperaturas críticas, contaminação cruzada e temperaturas aceitáveis de armazenamento.

4. METODOLOGIA

4.1. Área de estudo

A pesquisa foi realizada no Território de Identidade do Médio Sudoeste (Figura 5), composto pelos municípios: Caatiba, Firmino Alves, Ibicuí, Iguai, Itororó, Itapetinga, Itambé, Itarantim, Nova Canaã, Macarani, Maiquinique, Potiraguá e Santa Cruz da Vitória.



Fonte: SEI (2013).

Figura 5. Território de Identidade do Médio Sudoeste.

O clima neste território é bastante variado. A parte mais ocidental tem clima quente e úmido, com chuvas fortemente concentradas nos meses de novembro a janeiro (verão) e totais mensais de precipitação frequentemente nulos no período de estiagem (junho a agosto). A parte mais oriental sofre influência do regime marítimo tropical, apresentando índices pluviométricos mais elevados, não havendo nessa região, meses sem chuva. A região central é uma área de transição entre as duas primeiras. Nessa região as massas de ar chegam exauridas de umidade, acarretando baixos índices pluviométricos e clima predominante semiárido quente e seco, com estação chuvosa curta e estiagem rigorosa. A temperatura média anual na maior parte da área é de cerca de 23° C (BAHIA, 2012; BRASIL, 1992).

4.2. Procedimentos

A pesquisa proposta neste trabalho foi exploratória e descritiva. Exploratória porque foi realizada com o objetivo de desenvolver e esclarecer conceitos e ideias, e descritiva por ter como

objetivo a descrição das características do objeto em estudo ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis (GONÇALVES, 2005).

Os procedimentos adotados neste trabalho foram: pesquisa bibliográfica, documental e pesquisa experimental (coleta de dados). No início da pesquisa bibliográfica e documental, o estudo buscou caracterizar objeto de estudo, em seguida realizou pesquisa de campo com coleta de dados.

Os laticínios do território de identidade do Médio Sudoeste foram identificados por meio de contato direto com a Coordenadoria Regional da ADAB, a qual apresentou todos os laticínios com registro no Serviço de Inspeção Estadual - SIE. Posteriormente foi feito contato com os laticínios por telefone, a fim de agendar uma visita para a coleta de dados do trabalho. Neste momento foi esclarecido para o responsável da empresa o objetivo do trabalho, bem como ressaltado que o mesmo não tem fins de fiscalização ou denúncia.

Para realizar a caracterização dos laticínios, foi elaborado um questionário semiestruturado, seguindo um roteiro básico, com perguntas principais, sendo possível acrescentar comentários quando necessário. O desenvolvimento do questionário consistiu na consulta aos documentos técnicos existentes relacionados a área, bem como na leitura de trabalhos científicos para sua estruturação. Com o objetivo de verificar sua aplicabilidade de forma a poupar tempo, considerando que o público alvo foi de empresários, foram realizados pré-teste em dois laticínios, aperfeiçoando e validando o questionário final.

Por fim, o questionário foi composto por 52 questões, dividido em cinco partes: (i) informações gerais de caracterização; (ii) consumo de água; (iii) consumo de energia; (iv) condições ambientais; e (v) condições higiênico-sanitárias. Este questionário esteve amparado, quando necessário, pelos requisitos básicos preconizados pelas normas das áreas avaliadas.

Para as condições higiênico-sanitárias, relacionadas à qualidade, foram utilizadas as Portarias nº 326 e nº 368 de 1997 do Ministério da Saúde e do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA, respectivamente, que tratam sobre as Condições Higiênico-sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores Industrializadores de Alimentos; a Resolução RDC nº 275 de 2002 da ANVISA, sobre os POPs e a Lista de Verificação das Boas Práticas aplicada aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos; a Resolução nº 10 de 2003 do DIPOA/MAPA, que institui o programa genérico de Procedimentos – Padrão de Higiene Operacional – PPHO, usado como etapa preliminar e essencial dos Programas de Segurança Alimentar do tipo APPCC; e, incluindo todos estes requisitos, a norma NBR ISO 22000:2006 que trata sobre sistemas de gestão da segurança de alimentos, requisitos para qualquer organização na cadeia produtiva de alimentos.

Já para as condições ambientais, as normas usadas foram: Resolução nº 237 de 1997 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, que dispõe sobre critério para obtenção de licenciamento ambiental; Lei Estadual nº 12.932 de 2014, que regulamenta a Política Estadual de Resíduos Sólidos; A lei nº 9635 de 1998, que dispõe sobre crimes ambientais; A resolução nº430 de 2011 do CONAMA, sobre condições e padrões de lançamentos de efluente; E a resolução nº 357 de 2011 do CONAMA, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes

ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

As questões que abordaram a identificação de entradas e saídas do processo foram feitas com base nas recomendações da ISO 14040 (NBR ISO 14040), que dispões sobre os princípios e estrutura de uma Avaliação de Ciclo de Vida. Assim onde se questiona sobre uso dos recursos e destinação dos resíduos, também foram seguidas as recomendações da metodologia Produção Mais Limpa (CESTEB, 2008)

Na aplicação do questionário foi feita visita ao local, após pré-agendamento com o proprietário ou, na sua ausência, com o gerente responsável pela empresa. A entrevista foi feita concomitante à visita nas instalações da fábrica, onde foi possível a verificação das condições higiênico-sanitárias. As perguntas serviram como roteiro, sendo que cada visita levou aproximadamente duas horas, tempo considerando suficiente para obter todas as informações necessárias para se montar o perfil da empresa e conhecer as dificuldades encontradas pela mesma.

Para facilitar a interpretação, foram priorizadas perguntas objetivas no questionário. Após a tabulação, os dados foram analisados de forma descritiva, sendo apresentados e discutidos de acordo com a conveniência, por meio de texto, tabelas, gráficos e diagramas.

Após a etapa de entrevista, foi realizada uma tipificação das indústrias de laticínios de acordo com o volume de processamento médio diário. Esta tipificação foi utilizada para orientar as discussões em função do porte de cada estabelecimento. Para isso foi feita uma avaliação do processo de produção, por meio de elaboração de fluxograma produtivo. A partir do fluxograma foram analisadas todas as etapas de produção, identificando-se os pontos críticos relacionados às condições ambientais e às condições higiênico-sanitárias. Em seguida, foram identificados os aspectos e impactos ambientais e realizadas propostas de mitigação para os principais impactos identificados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das informações fornecidas pela ADAB, foram identificados 24 laticínios registrados no território do Médio Sudoeste com registro do Serviço de Inspeção Estadual - SIE e que estão sob a jurisdição da coordenadoria da ADAB de Itapetinga, sendo 23 em atividade e 1 interditado. Todos os laticínios foram previamente contatados, porém, apesar de inúmeras tentativas, não foi possível o contato por telefone com 5 destes laticínios, provavelmente por estarem com seu cadastro desatualizado, como também não foi possível tentar contato direto por estarem em locais de difícil acesso. Dos 19 restantes, foi possível contatar o proprietário em todos eles, para os quais foi explicado o objetivo da pesquisa. Destes, 3 não aceitaram participar, sendo que dois informaram estar em reforma. Assim, a pesquisa contou com uma amostragem efetiva de 16 estabelecimentos (70% do total de estabelecimentos ativos na ADAB) para a realização do trabalho, que ocorreu entre os meses de setembro de 2013 e janeiro de 2014.

A partir dos 16 questionários respondidos foi possível observar não apenas as diferenças, a exemplo do volume de produção, como principalmente diversas semelhanças, dentre elas as relacionadas aos produtos fabricados e às dificuldades encontradas pelo setor, a exemplo da oferta deficitária de leite. Apresenta-se a seguir os resultados referentes às cinco partes do questionário.

5.1. Informações gerais de caracterização

Todas as empresas visitadas pertencem ao território de identidade do Médio Sudoeste e encontram-se de forma bem distribuída nesta área. Os dados referentes à capacidade de produção diária, volume de leite recebido diariamente e número de funcionários estão apresentados na Figura 6.

Existem diversos critérios usados para caracterização de estabelecimentos, como o número de funcionários, rendimento financeiro, volume de produção, entre outros. Levando-se em conta os objetivos deste trabalho, os laticínios foram tipificados em relação à quantidade de leite recebido diariamente como: micro (menor que 5.000), pequeno (até 10.000), médio (até 50.000) e grande porte (entre 50.000 e 100.000), conforme a resolução nº 3.925 de 2009 do Conselho Estadual de Meio Ambiente – CEPRAM, que define as atividades de impacto ambiental local (BAHIA, 2009). A caracterização baseada no volume diário de leite recebido foi escolhida por representar a situação real vivida pela empresa quando da realização da pesquisa.

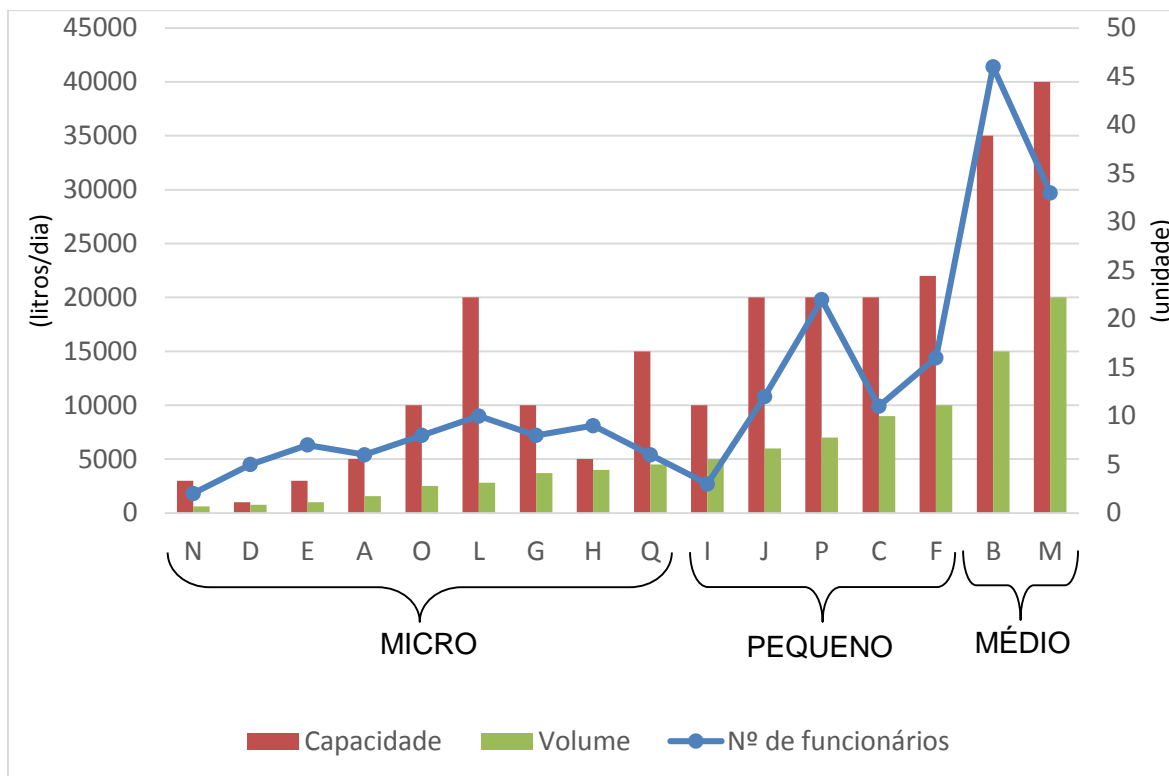


Figura 6. Capacidade de produção, volume de leite processado e número de funcionários por empresa (média dos meses de setembro, outubro e novembro), classificadas pelo porte.

Ao analisar os dados, pode-se observar um comportamento bem semelhante nos gráficos de volume de leite processado diariamente em relação ao número de funcionários. Esse é um fator muito importante, indicando a tendência de aumento do número de funcionários à medida que se aumenta o volume de produção. Isso ocorre principalmente porque neste setor a maioria das micro e pequenas empresas não possuem tecnologias que reduzam a atividade manual. Consequentemente, nestas empresas há grande número de atividades que demandam esforço físico, o que justifica o fato de que a grande maioria dos trabalhadores identificados nas empresas seja do sexo masculino.

Entretanto, observa-se que as empresas C, I, e F não seguiram a mesma relação entre o volume de leite processado diariamente e o número de funcionários, provavelmente por terem uma variedade de produtos bem menor que as demais, fabricando apenas 3 tipos de produtos por dia. A empresa M, de médio porte, apesar do comportamento semelhante, destaca-se pela automatização e uso de equipamentos mais modernos, justificando o menor número de funcionários relativo à capacidade de produção.

Observa-se também que as empresas encontram-se ociosas, com uma capacidade de processamento muito acima do volume de leite recebido, constatado no período da pesquisa. Deve-se salientar a grande variação na produção de leite que ocorre no decorrer do ano devido às variações climáticas, o que pode explicar o fato da capacidade de produção, na maioria dos estabelecimentos, ser bem maior que o efetivamente processado. Desta forma, observa-se (Figura

6) que a grande maioria das indústrias utiliza menos de 50% da sua capacidade máxima, com exceção das indústrias D e Q (micro), I (pequeno), M (médio porte). Pode-se acrescentar a este cenário, os efeitos da grande seca ocorrida entre 2012 e 2013, que ao afetar principalmente o nordeste, resultou em um volume de leite ainda menor do que o habitual.

Em relação à origem do leite recebido, grande parte mantém a compra no próprio território do Médio Sudoeste. Alguns fornecedores de leite são da cidade de Jordânia, estado de Minas Gerais, próxima às cidades de Itarantim e Maiquinique, onde estão situados alguns dos laticínios pesquisados. Há coleta de leite também em municípios da Bahia que não pertencem ao território estudado, como Vitória da Conquista, São João do Paraíso e Itajú do Colônia. Percebe-se, portanto, que os laticínios estão estrategicamente instalados na região devido a sua capacidade de produção leiteira, permitindo a afirmação que o território de identidade do Médio Sudoeste é uma das mais importantes bacias leiteiras da Bahia e que concentra também uma parcela significativa das indústrias de laticínios do estado.

Quanto aos aspectos tecnológicos relacionados à produção, para facilitar a coleta de leite nas fazendas, mantém-se tanques de resfriamento para armazenamento do leite até que o caminhão com tanque isotérmico recolha-o. De acordo com a Instrução Normativa 62 – IN 62, do MAPA, o leite pode ficar armazenado em resfriadores, desde que o período entre a ordenha e a chegada na indústria não ultrapasse 48h e mantenha a temperatura máxima de 7°C. A pesquisa revelou que apenas metade dos laticínios possui tanque de resfriamento nas fazendas fornecedoras de leite, e nos demais a coleta é feita apenas utilizando latões de 50 litros sem refrigeração do leite. Mesmo nos laticínios que mantêm tanques de resfriamento nas fazendas, para fazer o recolhimento a granel em caminhão com tanque isotérmico, parte da coleta ainda é realizada em latões. De acordo com a IN 62, a coleta em latão é permitida, desde que seja entregue ao processador no máximo duas horas após a conclusão da ordenha (BRASIL, 2011). Segundo as informações coletadas na pesquisa, ainda é necessário o uso de latões, diante das condições precárias do acesso a determinadas propriedades rurais.

Os laticínios estudados apresentaram uma grande diversidade de produtos fabricados, sendo o queijo o produto mais comum, havendo, porém, variações no tipo produzido (Figura 7). Observou-se que os laticínios com menor volume de leite recebido diariamente, como é o caso principalmente das indústrias de micro porte, apesar de processarem menor quantidade, apresentaram uma maior diversidade de produtos. Tal situação pode ser considerada uma alternativa para alcançar o mercado, visto que aumentando a variedade podem atender consumidores de diferentes perfis e agregar valor a produtos mais elaborados. Mesmo assim, o produto mais comum entre as indústrias é o queijo tipo muçarela, que de acordo como os proprietários é também o que se produz em maior quantidade devido à grande procura do mercado.

A pesquisa indicou que a produção de bebida láctea e ricota ainda é muito baixa. A bebida láctea é produzida apenas por uma indústria micro e uma de médio porte, e a ricota é produzida por 31,25%, sendo 2 laticínios de médio porte e 3 laticínios de micro porte. Este cenário pode ser justificado em função dos proprietários não acreditarem que tais produtos possam alcançar espaço

no mercado, ou ainda por não fabricarem o queijo de forma a obter um soro de boa qualidade, condição necessária para que seja utilizado na formulação de novos produtos. Caso houvesse uma adesão maior das indústrias seria possível reduzir consideravelmente o volume de efluente gerado, devido ao uso do soro como ingrediente principal para ambos, uma vez que para a fabricação de bebida láctea utiliza-se em sua formulação cerca de 50% de soro e para a ricota utiliza-se de 80% a 90% de soro de leite.

A partir das entrevistas foi possível notar que as indústrias de laticínios tem interesse em diversificar os produtos, como incluir a linha *light* dos produtos já existentes e a fabricação de ricota e bebida láctea.

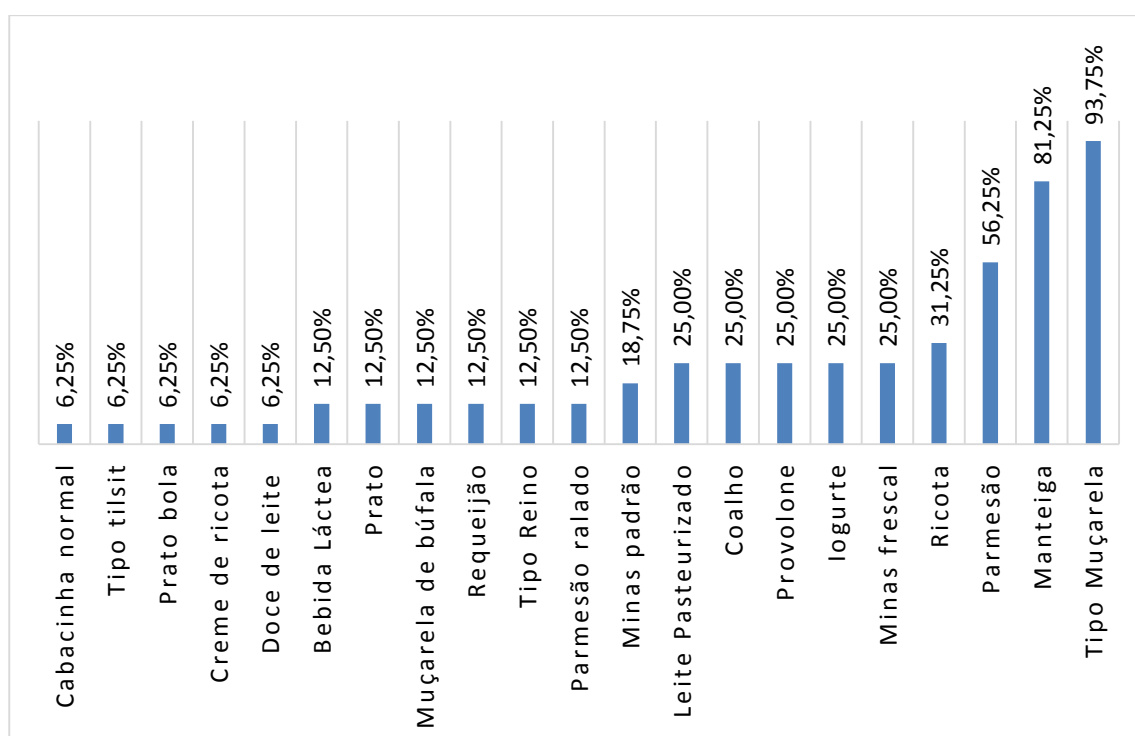


Figura 7. Descrição e Ranking dos produtos fabricados nas indústrias de laticínios (% dos estabelecimentos).

Constatou-se junto aos laticínios, que a fiscalização da ADAB é bem atuante. Todas as indústrias responderam que a ADAB e o CRMV (Conselho Regional de Medicina Veterinária) realizam fiscalizações frequentes, as quais estão relacionadas principalmente às questões de higiene e segurança do alimento. Menos de 20% destas informaram ter recebido visita do IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente, para verificação do uso e registro da madeira usada como combustível na caldeira, e uma empresa recebeu fiscalização do IBAMETRO – Instituto Baiano de Metrologia e Qualidade, com o objetivo de verificar a calibração dos equipamentos. De todas, apenas uma informou ter sido multada por um órgão ambiental, porém não foi informado o motivo da multa.

Para a geração de vapor, necessário para a fabricação dos produtos e sanitização das tubulações e equipamentos, todas as indústrias de laticínios possuem instaladas caldeiras a lenha.

As indústrias B e M (as únicas de médio porte) possuem uma caldeira extra instalada, que segundo os proprietários, é uma medida para evitar que a produção seja interrompida por falta de fornecimento de vapor a algum equipamento. Uma destas empresas tem a segunda caldeira movida a gás, utilizada também para iniciar a fabricação, até que a caldeira a lenha esteja completamente aquecida. Para 44% das empresas, a madeira utilizada como combustível é registrada e possui nota fiscal de compra ou são reutilizados pallets descartados por outras fábricas, dentre estas estão as indústrias B e M, únicas de médio porte.

O uso de madeira registrada é importante, não apenas pela preservação ambiental, mas também por sua influência direta na eficiência do funcionamento da caldeira. As demais empresas utilizam madeira comprada da própria região e não apresenta DOF (Documento de Origem Florestal), documento emitido pelo IBAMA para rastrear o uso de madeiras nativas e demais produtos florestais.

Todas as empresas visitadas possuem ao menos uma câmara fria instrumentada com termômetro digital. No entanto, 37,5% das empresas informaram não possuir pasteurizador, equipamento necessário para realizar tratamento térmico no leite ao chegar à fábrica, de modo a garantir a segurança da matéria-prima e do produto final. Além disso, também não possuem sistema de resfriamento, o qual deve ser usado no processo de pasteurização. Neste valor estão incluídas três indústrias de pequeno porte e quatro micro indústrias. Todas as empresas que comercializam leite pasteurizado (Figura 7) possuem pasteurizador de placas e sistema de resfriamento, o que significa que tais indústrias atendem aos requisitos exigidos pela legislação.

Com relação aos demais equipamentos, verificou-se bastante semelhança entre as empresas a partir da presença de desnatadeira, bombas, tachos encamisados, bateadeira de manteiga, selador a vácuo. O diferencial a ser destacado foi que 25% das empresas (3 delas de pequeno e médio porte) possuem o equipamento queijomat (tanque automático de fabricação de queijo) e a processadora automática de queijo tipo muçarela (monobloco – nome mais comumente usado), presente em 37,5% das empresas (as duas de médio porte, metade das empresas de pequeno porte e duas das microempresas). Foi possível observar que todas as empresas que possuem queijomat também tem o monobloco. Como o queijomat permite otimizar a produção, comportando no mínimo 5.000 litros de leite, torna-se necessário utilizar também o monobloco a fim de acompanhar a velocidade de produção e garantir a eficiência. Estes equipamentos permitem uma melhor otimização da produção ao evitar o desgaste físico dos funcionários e garantem maior qualidade ao produto final, com a textura, o formato e a temperatura mais facilmente controlados, além de reduzir a geração de efluentes ao evitar o desperdício de soro com um processo mais automatizado.

Desta forma, ao promover investimento em tecnologia, a indústria está proporcionando melhorias sanitárias, visto que o processo torna-se mais rápido e padronizado e com melhorias ambientais, por evitar o desperdício do soro e facilitar o seu transporte para tratamento térmico e posterior utilização, e economia, reduzindo custos de tratamento, tempo de duração do processo, mão-de-obra e passivos e multas ambientais.

5.2. Consumo de água

A água utilizada nas indústrias é fornecida pelo serviço de abastecimento municipal, por águas fluviais ou poço artesiano (Figura 8), sendo que, os dois últimos representam juntos, 63% das indústrias avaliadas. Todas as empresas cumprem a exigência quanto à cloração da água antes do uso, apesar desta ação não ter sido verificada, não possibilitando avaliar a sua eficácia em garantir a qualidade físico-química e microbiológica da água utilizada.

Nas empresas que não utilizam o sistema municipal de abastecimento não foi possível obter informações sobre o consumo total de água. Em apenas uma empresa (médio porte) foi observada iniciativa para a redução do consumo de água, por meio da sua reutilização durante o resfriamento do leite na fabricação de queijo.

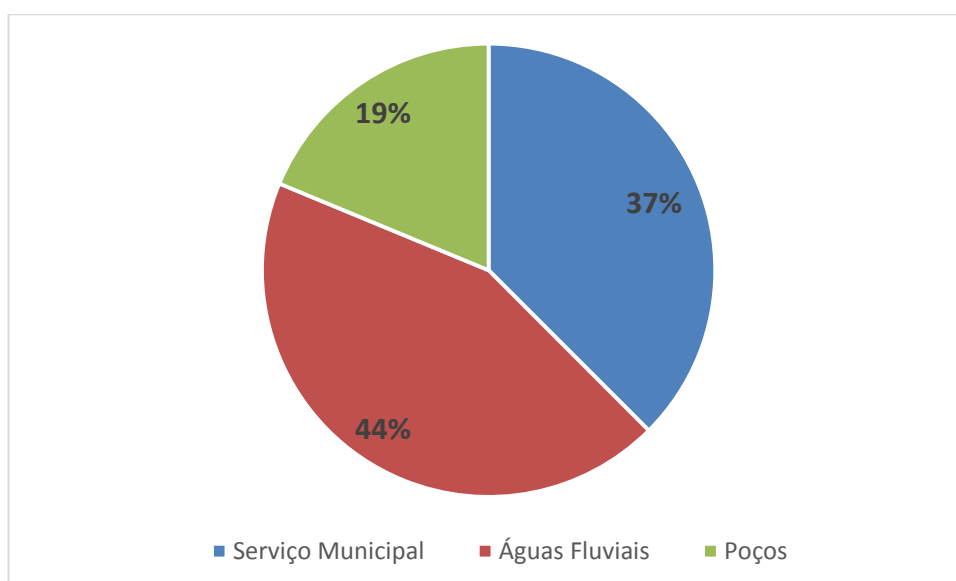


Figura 8. Número de empresas (%) por tipo de abastecimento de água

Foi verificado que os laticínios não possuem controle sobre o consumo de água, tampouco sobre os pontos críticos em que ocorre maior consumo. Nesse sentido, percebe-se a possibilidade de atuação junto a essas indústrias no sentido de contribuir para uma melhor gestão desse importante insumo de seus processos.

De acordo com o Guia Técnico Ambiental de produtos lácteos da CETESB (2008), o maior consumo de água nas indústrias de laticínios ocorre durante as operações secundárias, particularmente as de limpeza, desinfecção e resfriamento. Assim, a quantidade de água consumida no processo pode ultrapassar em muito o volume de leite processado, variando de 1,0 litro/kg a 6,0 litros/kg de leite recebido.

Brião e Tavares (2012), em seu estudo sobre geração de efluentes em uma indústria de laticínios, mostraram que o reuso e a reciclagem da água contribuíram para uma redução de 10% do consumo no laticínio, por meio de medidas como resfriamento das centrífugas em circuito fechado; recuperação da água de resfriamento das máquinas de envase; reuso da água evaporada na operação de concentração do leite para limpeza de pisos externos e lavagem

externa de caminhões; e o aproveitamento do rejeito do sistema de osmose inversa (dessalinização da água das caldeiras), misturando-o no reservatório de água para consumo. Estas medidas poderiam, dentro da realidade de cada laticínio do presente estudo, serem adotadas para o reaproveitamento e reciclagem da água usada nos processos industriais.

Nunes Junior (2002) ao aplicar a metodologia Produção Limpa em uma pequena empresa de laticínios (22 funcionários e recepção diária média de 6500 litros de leite/dia) encontrou grande consumo de água na lavagem de latões e de caminhões. Para a lavagem de latões foi recomendado o uso de uma máquina lavadora apropriada, pode ser capaz de reduzir o consumo de água e o tempo gasto pelo funcionário, resultando em ganho ambiental e econômico, com retorno do capital em aproximadamente 4 anos. Na lavagem dos caminhões a sugestão foi a compra de uma máquina hidro operadora de alta pressão (com retorno do investimento em 1 ano), reduzindo o tempo de lavagem e o consumo de água, além de promover uma redução de 56% no gasto de energia, em comparação ao uso de bombas de baixa pressão.

O mesmo poderia ser aplicado aos laticínios de pequeno e médio porte avaliados, visto que apresentam volume de produção próximo ou superior ao do estudo de Nunes Júnior (2002) e também recebem leite tanto em latões como em caminhões com tanque isotérmico. Assim, após uma análise econômica personalizada poderiam obter uma redução do consumo de água, bem como a estimativa de retorno em função do investimento realizado.

Entre as sugestões para redução do consumo de água, podem também ser aplicados em indústrias de todos os portes: utilização de sistema CIP (*cleaning in place*) para limpeza de tubulações e equipamentos, que promove a economia de produtos de sanitização e facilidade na limpeza; limpeza a seco dos equipamentos e piso antes da lavagem, por meio da remoção de sólidos antes da lavagem e sanitização; recuperação de produtos de limpeza; padronização dos procedimentos de higiene e desinfecção juntamente com Boas Práticas para redução do consumo de água e conscientização dos funcionários.

5.3. Consumo de energia

Foi observado que todas as empresas utilizam o serviço estadual de fornecimento de energia elétrica. Além deste, uma indústria de pequeno porte e uma indústria de médio porte possuem gerador de energia para ser usado no caso de ocorrer alguma interrupção no fornecimento do serviço de energia. A indústria de pequeno porte está localizada na zona rural, onde ocorrem falhas no fornecimento de energia elétrica, e a indústria de médio porte adotou o uso de gerador após ter tido prejuízos com falta de energia, o que interrompeu o funcionamento das câmaras frias. Assim como a água, a energia é outro importante insumo para qualquer processo industrial. No entanto, as empresas não têm meios de avaliar onde está sendo utilizada a energia consumida. O consenso entre elas está apenas em saber que os compressores de ar usados nas câmaras frias são os equipamentos que mais consomem energia, e apesar disto as indústrias ainda não adotaram nenhuma medida de redução de consumo.

Kawano (2013) ao realizar um estudo sobre a otimização da eficiência energética e econômica na indústria de laticínios concluiu que o potencial de ganho em eficiência energética na

indústria de laticínios é preponderante quando se aplicam conceitos e ferramentas tanto técnicas, que inclui a análise da otimização, quanto econômica, que inclui a aplicação das ferramentas da engenharia. Diante da falta de dados destinados principalmente a pequenos laticínios no Brasil, o autor elaborou um manual de eficiência energética voltado para micro e pequena produção, pelo fato de que a maioria dos laticínios no Brasil serem de micro ou pequenas empresas. Este manual consta de boas práticas para aumentar a eficiência energética em laticínios, que por meio de tarefas simples, busca reduzir, por exemplo, o consumo de energia elétrica. E pode ser aplicável aos laticínios investigados nesta pesquisa, após uma análise mais específica de consumo de energia.

5.4. Condições ambientais

Ao questionar se as indústrias possuem sistema de gestão ambiental ou alguma ferramenta para auxiliar na gestão, como Produção mais Limpa (P+L) ou outra, verificou-se que nenhuma das empresas visitadas possui programas ou utiliza qualquer ferramenta de gestão ambiental, o que não está relacionado diretamente ao atendimento da legislação ambiental.

A principal questão levantada ao se tratar das condições ambientais foi com relação à licença ambiental, uma vez que para obtenção desta, diversos requisitos devem ser atingidos. Entre eles estão: o potencial de geração de líquidos poluentes, resíduos sólidos, emissões atmosféricas e ruídos. É um documento com prazo de validade definido, onde a empresa assume o compromisso de manter a qualidade ambiental do local.

De todas as empresas estudadas, 62% não possuíam licença ambiental e nunca tentaram obtê-la (Figura 9). Apesar disso, 30% destas empresas mostraram interesse em solicitá-la, diante do interesse em obter auxílio em algumas linhas específicas de crédito, tais como, financiamento para obtenção de equipamentos, ampliação e reforma, entre outras, que exigem como um dos pré-requisitos a licença ambiental.

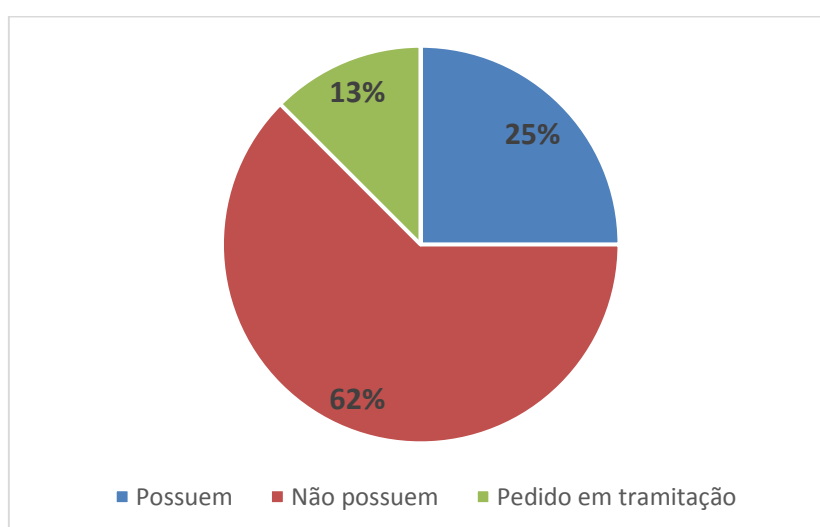


Figura 9. Número de indústrias (%) com relação à condição do licenciamento ambiental.

De acordo com a Resolução do CONAMA nº 237 de 1997, entre os empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental estão as indústrias de preparação, beneficiamento e industrialização de leite e derivados (BRASIL, 1997). A solicitação da licença ambiental por parte das indústrias visitadas pode ser feita junto a Secretaria de Meio Ambiente do Município de Itapetinga, quando a indústria de laticínios pertencer a este município e o empreendimento for de impacto ambiental local; para as demais indústrias a solicitação deve ser feita junto ao INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. O INEMA é órgão ambiental responsável pelos programas relacionados à Política Estadual de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade, de Recursos Hídricos e sobre Mudança do Clima, de acordo com o Decreto nº 99.274 de 1990, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente (BAHIA, 1990).

Atrelado à licença ambiental, o órgão ambiental anexa condicionantes à licença com um prazo determinado a ser cumprido, entre as quais pode estar, por exemplo, a instalação de uma estação de tratamento de efluentes, a depender do grau de poluição do empreendimento.

Como resultado da fabricação dos produtos, todos os laticínios visitados apresentam como resíduos de processamento, soro, águas de lavagem, sobras, embalagem, emissões, além de material de escritório e resíduos sanitários. Em relação aos resíduos líquidos, apenas as indústrias D, E, G, L de micro porte, as indústrias J e P de pequeno porte, e a indústria M de médio porte, possuem algum tipo de tratamento para alguns desses resíduos, ainda que parcial (Figura 10). Estes processos consistem em separação de resíduos sólidos e de gordura, utilização de fossa, sumidouro, filtragem e decantação ou apenas a separação de sólidos, cinzas e da salmoura, com descarte em área imprópria. Dentre as indústrias que fazem tratamento de efluentes, em apenas 19% este é feito de forma completa, como descrito abaixo.

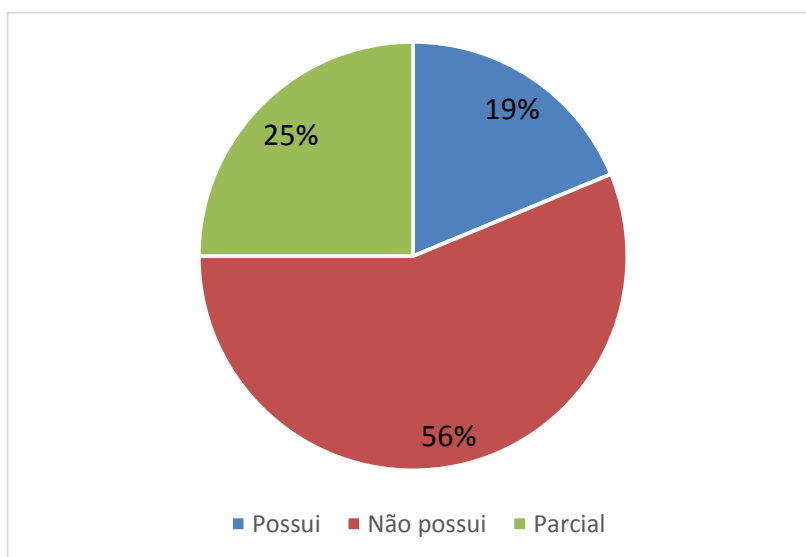


Figura 10. Número de indústrias (%) por condição de tratamento de efluentes.

Um tratamento de efluentes eficiente requer diversas etapas, seja ele realizado por via biológica ou físico-química. O tratamento mais comum na indústria de laticínios compreende de duas a três etapas. Como pré-tratamento pode ser usado um gradeamento para remover sólidos

maiores como coágulos de leite e pequenos fragmentos diversos. Após o pré-tratamento inicia-se o tratamento primário, com decantação, filtração e flotação, necessário, principalmente, para a remoção da gordura, que caso permaneça no efluente afeta principalmente a transferência de oxigênio. A remoção dessas gorduras exige esforço, já que as gorduras do leite se encontram emulsionadas nos efluentes e não são facilmente separadas. Como etapa secundária, o tratamento biológico é o mais usado, destacando-se o uso de lodo ativado, filtros biológicos e lagoas aeradas. Alguns problemas deste tratamento são produção de espuma, baixa sedimentação do lodo, geração de lodo em excesso e o tempo de tratamento. Além disso, nem sempre o tratamento garante a eficiência de remoção de matéria orgânica, o que torna muitas vezes necessária a utilização de etapa posterior para complementação.

Visto que o soro é o efluente de maior impacto ambiental negativo, torna-se importante a valorização deste em outros processos. No entanto, todas as indústrias informaram que fazem o desnate (para aproveitamento do creme) na maior parte deste soro e o destinam apenas para doação, para uso em alimentação animal, apesar de não terem nomes cadastrados e garantia de que todo soro seja utilizado. Entretanto, o uso do soro em alimentação animal remete a outra preocupação ambiental, uma vez que seu volume gerado na fabricação de queijo é bastante elevado e por sua carga orgânica, apresenta elevada perecibilidade, tornando difícil seu transporte e uso em tempo hábil. Além disso, de acordo com uma Instrução técnica da EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, a sua utilização na alimentação de bovinos requer diversos cuidados. A quantidade fornecida deve ser limitada entre 10 e 60 litros por dia a depender do peso do animal, sendo necessário um período de adaptação de até duas semanas. Caso o consumo venha a ser interrompido, deve ser feita nova adaptação. Em relação ao aspecto econômico, para ingerir a quantidade diária de nutrientes é necessário suplementar o soro com ureia e farelo de soja, por exemplo. Para isso deve-se calcular se o custo total desta alimentação é mais barato que usar suplemento concentrado, levando em conta também custos com transporte, armazenamento e mão-de-obra (BRASIL, 2001).

Outra desvantagem é que como a produção de leite na região sofre variações climáticas, o volume de soro gerado acompanha o mesmo comportamento, ocorrendo maior volume no período de chuva e menor no período de seca. Assim, como as pastagens seguem a mesma condição, no período de chuva, há menor necessidade de suplementação da alimentação dos bovinos e por isso pode haver menor utilização do soro. Da mesma forma que no período de seca que existe maior necessidade de suplementação existe menor geração de soro, o que pode representar um aspecto desfavorável para o uso deste na alimentação de bovinos na região, considerando que do ponto de vista nutricional, o seu uso deve ser regular.

Na entrevista realizada com auxílio dos questionários, os laticinistas informaram que depois de doado, grande parte do soro é usada na alimentação de suínos. No entanto, este uso apresenta desvantagens, como aumento dos dejetos e aumento da incidência de mortes de animais próximo a idade de abate, por torção do mesentério (em função da alta produção de gases no intestino) e pela síndrome das vísceras hemorrágicas. É necessário avaliar de forma mais detalhada o volume gerado e a gestão de soro de leite nestas indústrias.

Em relação aos resíduos sólidos, em uma indústria micro e uma indústria de médio porte ocorre separação dos resíduos conforme categoria (papel, plástico, metal e vidro) para reciclagem, e apenas a indústria de médio porte direciona o que não é reciclável para o aterro sanitário da cidade. Uma indústria de micro porte realiza a queima de todos os resíduos a céu aberto, o que é proibido de acordo com o artigo 62 da Lei estadual nº 12.932 de 2014, sujeito a penalidades administrativas (BAHIA, 2014). Nas demais, este resíduo é recolhido pelo sistema de coleta municipal.

Em duas indústrias, sendo uma de micro porte e uma de pequeno porte, localizadas em bairros residenciais, verificou-se o uso de lavagem de gases para evitar que a fuligem (fumaça preta) seja emitida pela chaminé da caldeira. Esta lavagem é feita com resfriamento pela adição de água na corrente gasosa, e desta forma, as partículas sólidas presentes no gás são coletadas pelo contato direto com a água atomizada (SILVA LORA, 2000). O material separado pode ser posteriormente, utilizado para suplementação mineral de solos. A resolução CONAMA 316 de 2002, estabelece limite máximos de partículas em efluentes gasosos e obriga o uso de equipamentos que reduzam a emissão de poluentes pela indústria (BRASIL, 2002). Apesar da exigência, uma justificativa para este tratamento existir apenas em duas indústrias pode ser porque uma reutiliza pallets que muitas vezes pode ser de uma madeira com baixo poder de combustão, a outra indústria utiliza madeira nativa sem segurança do tipo usado, além de ambas armazenarem a maior parte da madeira em local sem proteção contra a chuva, dificultando a queima total e aumentando a emissão de poluentes, devido ao elevado teor de umidade da lenha.

De acordo com a Lei estadual nº 12.932 de 2014, toda indústria deve elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, descrevendo as ações relativas ao manejo destes resíduos, de acordo com suas características e riscos. Além de contemplar os aspectos referentes à segregação, coleta, manipulação, acondicionamento, transporte, armazenamento, tratamento, reciclagem e disposição final destes resíduos sólidos (BAHIA, 2014). No caso das indústrias avaliadas é importante realizar tal plano, principalmente para as indústrias que ainda não possuem licenciamento ambiental, a fim de buscar melhor gestão e controle dos recursos ambientais.

5.5. Condições higiênico-sanitárias

As condições higiênico-sanitárias foram avaliadas de forma visual, concomitante com a entrevista, a fim de verificar se as indústrias cumpriam os requisitos fundamentais relacionados à higiene e segurança dos alimentos, de acordo com as normas usadas como referência para elaboração do questionário.

Os resultados da avaliação em relação às condições das instalações (Figura 11) mostraram o número de indústrias com resultado satisfatório em cada quesito. De maneira geral, os itens altura do pé direito na área de processamento, condições dos banheiros, pisos e paredes, uso de telas milimétricas e controle integrado de pragas foram satisfatórios, apresentando adesão de mais de 75% das indústrias.

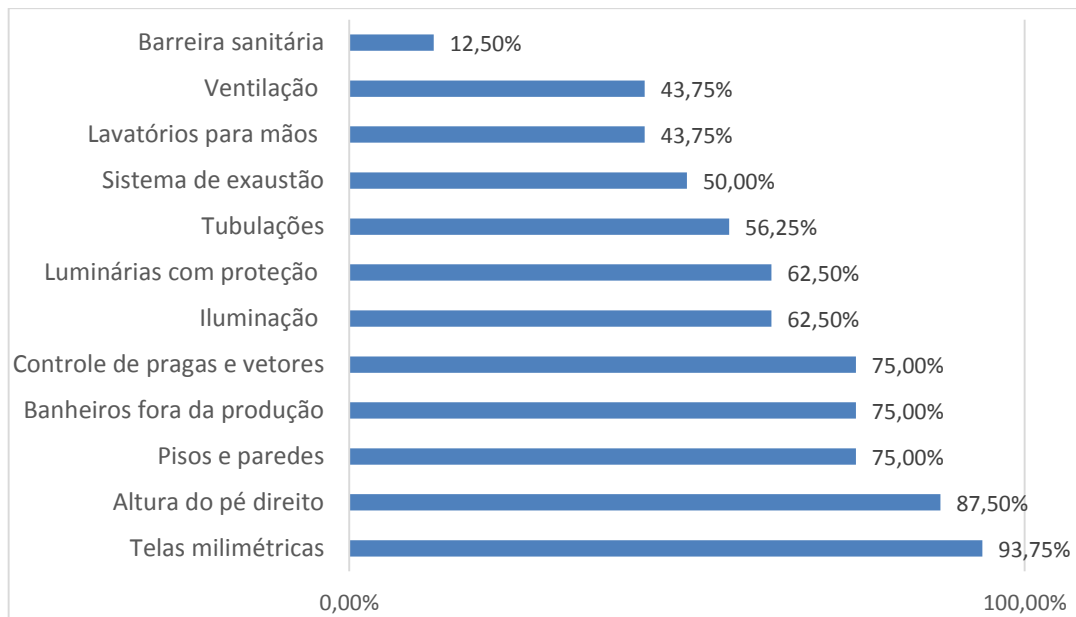


Figura 11. Número de indústrias (%) com resultado satisfatório na avaliação visual das instalações

A Portaria nº 36º de 04 de setembro de 1997 do MAPA descreve as condições adequadas para cada item citado. De acordo com esta portaria, os lavabos, vestiários e banheiro de limpeza do pessoal auxiliar do estabelecimento devem estar completamente separados dos locais de manipulação de alimentos e não devem ter acesso direto e nem comunicação com estes locais. As janelas e outras aberturas devem ser construídas de maneira a que se evite o acúmulo de sujeira e as que se comunicam com o exterior devem ser providas de proteção antipragas. O controle de pragas deve ser contínuo no estabelecimento e em áreas circundantes com vistas a diminuir consequentemente os riscos de contaminação (BRASIL, 1997).

Os percentuais mais relevantes apontados nesta avaliação foram em relação aos itens com menor adesão de empresas, como a instalação de barreira sanitária (12,50%), ventilação e lavatório de mãos em condições adequadas (43,75%). Além disso, outros pontos importantes observados foram que itens estruturais como pisos e paredes, altura de pé direito e banheiros, apresentaram resultado satisfatório para mais de 70% das indústrias, o que significa menor investimento para adequação.

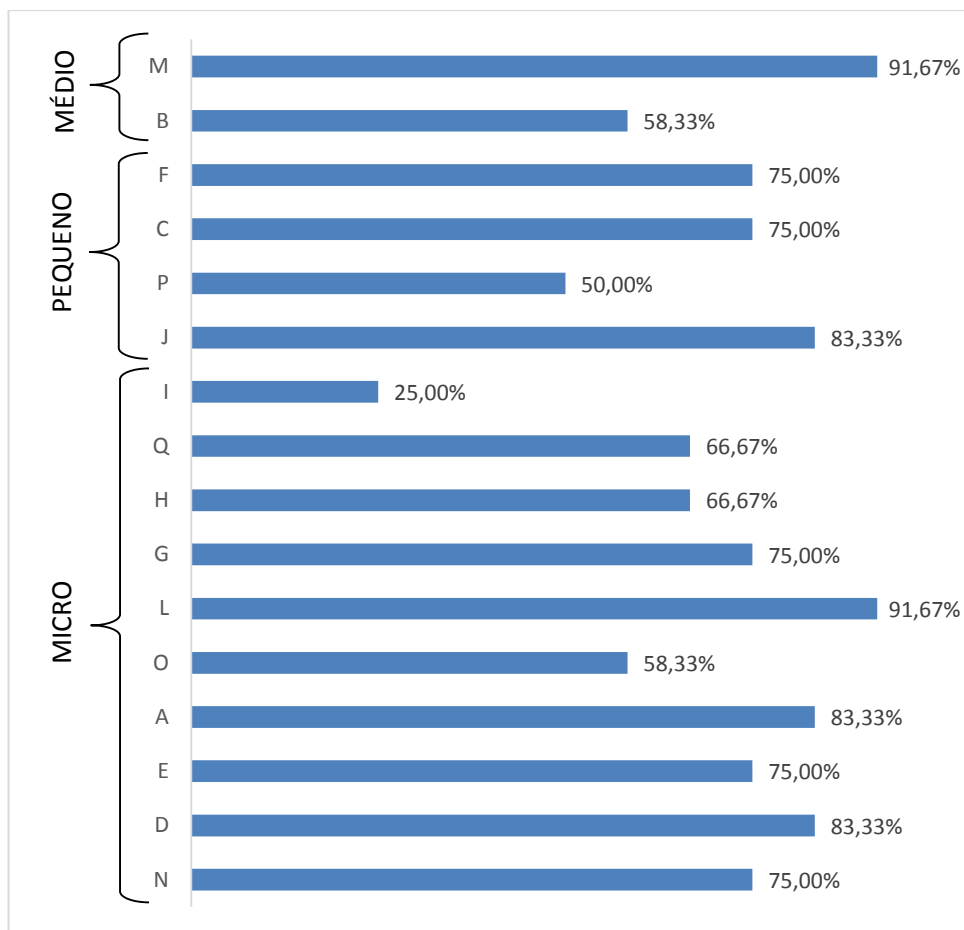


Figura 12. Número de empresas (%) com resultado satisfatório na avaliação higiênico-sanitária.

Diante dos resultados apresentados torna-se importante relacionar os itens observados às empresas avaliadas (Figura 12). Ao avaliar a porcentagem de empresas que atendem aos requisitos avaliados pode-se observar que 10 empresas atendem acima de 70%, independente da ordem de importância. Observa-se também que das 10 empresas de micro porte, apenas 4 atendem menos de 70% dos itens avaliados, entre as 4 empresas de pequeno porte, apenas 1 está abaixo de 70% e entre as 2 empresas de médio porte uma delas atende quase a totalidade dos itens enquanto a outra está abaixo de 60% dos mesmos itens. Desta forma, pode-se constatar que, proporcionalmente, as indústrias de micro e pequeno porte atendem maior quantidade dos itens relacionados às condições higiênico-sanitárias do que as indústrias de médio porte.

De maneira geral, as empresas apresentam maior deficiência em relação aos itens iluminação adequada, proteção nas luminárias contra quebras, condições das tubulações, lavatórios para mãos, que estão, na maioria das empresas, localizados em locais de difícil acesso, sem agentes de limpeza e desinfecção ou, em algumas situações não foi identificada a presença destes e sistemas de exaustão e ventilação, que nem sempre foi considerada como suficiente, deixando o ambiente com uma sensação térmica desconfortável, no momento da realização da inspeção. Ainda, de acordo com a Portaria nº 36 de 1997 do MAPA, nas áreas de manipulação de alimentos, a iluminação dos estabelecimentos, natural ou artificial, deve possibilitar a realização dos trabalhos de forma a manter a inocuidade dos alimentos. As fontes de luz artificial devem

estar protegidas contra quebras. Os pisos devem ser de material resistente ao trânsito, impermeáveis, laváveis, e antiderrapantes; não possuir frestas e serem fáceis de limpar ou desinfetar. As paredes devem ser revestidas de materiais impermeáveis e laváveis, e de cores claras. Devem ser lisas e sem frestas e fáceis de limpar e desinfetar, até uma altura adequada para todas as operações. A ventilação deve ser adequada de tal forma a evitar o calor excessivo, a condensação de vapor, o acúmulo de poeira, com a finalidade de eliminar o ar contaminado.

O regulamento de Boas Práticas de Fabricação - BPF (BRASIL, 1997) descreve que toda pessoa que trabalhe numa área de manipulação de alimentos deve, enquanto em serviço, lavar as mãos de maneira frequente e cuidadosa, utilizando um agente de limpeza autorizado e com água corrente potável fria ou fria e quente. Esta pessoa deve lavar as mãos antes do início dos trabalhos, imediatamente após o uso do sanitário, após a manipulação de material contaminado e todas as vezes que for necessário. Devem ter instalações adequadas e convenientemente localizadas para lavagem e secagem das mãos sempre que a natureza das operações assim o exija. Na avaliação realizada percebeu-se porém, em alguns laticínios, ausência de lavatórios de mãos na área de produção, tornando crítica a manutenção da higiene dos manipuladores.

No entanto, além destes itens inadequados, citados acima, merece destaque o número de estabelecimentos (87,5%) que não foi identificado uma barreira sanitária adequada. Apesar da existência nas indústrias de um espaço físico próprio para esta barreira, as irregularidades encontradas impedem que seja feita uma correta higienização de mãos e botas. De acordo com o SENAI (2001), na entrada para a área de processamento da indústria deve conter uma barreira sanitária, local de higienização com torneiras para higiene de mãos, lavatório de botas, ambos com acionamento automático, sabonete antisséptico, sanitizante para mãos e papel toalha não reciclado. Além disso, essas instalações devem dispor de porta de fácil acesso com impedimento de entrada para roedores e pragas.

Os produtos usados para a higienização dos utensílios e instalações nos laticínios são em sua maioria, comuns a todos: soda cáustica, detergente alcalino, detergente de ácido nítrico ou peracético, cloro líquido, sabão líquido ou em pó. A higienização nestas indústrias é responsabilidade de cada setor de produção. Segundo a portaria nº 36 de 1997 do MAPA, todo produto químico usado em indústrias alimentícias deve ser registrado no Ministério da Saúde e apresentar um laudo técnico. Em três indústrias de laticínios os produtos utilizados para higienização não eram registrados conforme preconiza a legislação, o que se apresenta como preocupação diante também de informações nas entrevistas que não há um procedimento a ser seguido na limpeza e sanitização, onde, muitas vezes ocorre mescla de produtos como detergente alcalino e cloro líquido.

De acordo com Andrade (2008), esta mistura faz com que a limpeza, que remove resíduos das superfícies, e a sanitização, que visa a eliminação de microrganismos patogênicos e a redução de alteradores, se tornem ineficientes. Ocorre que a sanitização deve ser feita após a limpeza, já que esta, junto com a sujidade, retira parte da carga microbiana das superfícies. Em relação ao cloro, especificamente, os resíduos orgânicos das superfícies podem reagir com este e inativá-lo rapidamente, além de poder liberar um composto que pode ser tóxico para o

manipulador que estiver aplicando. Desta forma torna-se desnecessária a utilização do mesmo, visto que não terá nenhuma ação benéfica. O procedimento correto neste caso deveria ser uma limpeza completa e posterior sanitização.

No local de estocagem de produtos que não necessitam de refrigeração, observou-se que esses ambientes estavam limpos, arejados, e que existe um local separado para cada tipo, como por exemplo, depósito apenas para sal, para os produtos de higiene, para embalagens primárias e secundárias e outro para os demais insumos. Todas as indústrias possuem câmara fria para estocagem e armazenamento dos produtos fabricados. O que se observou foi, muitas vezes, a disposição inadequada desses produtos dentro da câmara fria, como empilhamento excessivo, alocação de produtos diretamente no piso ou muito próximo das paredes, dificultando a circulação do ar, o que pode causar danos físico-químicos e microbiológicos para o produto. De acordo como Plano de Elaboração do APPCC do SENAI (2001) a circulação do ar é necessária para que haja uma distribuição uniforme da temperatura dentro da câmara. Este ponto é muito importante, pois se a circulação é fraca, a diminuição da temperatura no interior do alimento pode ser lenta, aumentando o risco de crescimento de patógenos.

Para o transporte do produto até os pontos de vendas, todas as empresas afirmam utilizar caminhão frigorífico, sendo que 31,25% das indústrias utilizam caminhão frigorífico terceirizado. Algumas, ao transportar pequenas quantidades, utilizam caixas térmicas descartáveis.

Em relação às ferramentas de gestão de qualidade, foi questionado quais delas (BPF, POP, PPHO, APPCC ou outras) estão presentes na indústria em questão (Figura 13). Apenas 25,0% dos laticínios afirmaram utilizar BPF, PPHO, ou ambas (os laticínios de médio porte e dois laticínios de micro porte), uma indústria de micro porte está implantando BPF e os demais (75,00%) não utilizam nenhuma dessas ferramentas. Apesar disso, todos eles pretendem fazer algum tipo de melhoria por meio de reforma nas instalações e a maioria apresentou interesse em implementar medidas que contribuam para o aumento da qualidade dos seus produtos. O interesse na implantação de melhorias em seus processos e produtos também pode ser explicado pela alta adesão por parte dos empresários em colaborar com a pesquisa. Os mesmos elogiaram a iniciativa e se dispuseram a continuar colaborando com o que for necessário em relação ao trabalho.

Além de envolver questões estruturais para se adequarem aos requisitos de BPF, o treinamento dos funcionários de todos os setores tem grande importância na garantia da qualidade do produto final. O Plano de elaboração do APPCC do SENAI (2001) descreve que os manipuladores de produtos alimentícios devem ter conhecimentos e habilitações suficientes que conduzam à manipulação higiênica dos alimentos. Para tal, devem ser ministrados cursos sobre higiene pessoal e higiene de alimentos e posteriormente devem ocorrer avaliações periódicas da efetividade do treinamento e dos programas instrucionais e de capacitação, assim como supervisões rotineiras e avaliações que assegurem que os procedimentos estão sendo conduzidos em conformidade com os cuidados mínimos exigidos para assegurar a qualidade final do produto.

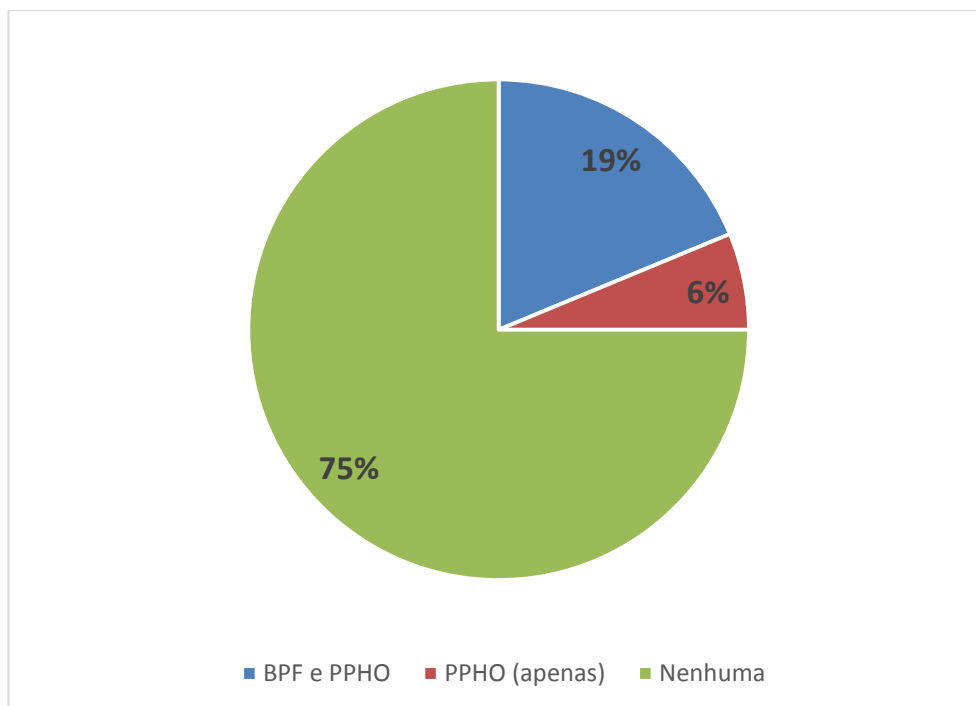


Figura 13. Número de indústrias (%) em relação ao uso de ferramentas de qualidade.

Dentre as dificuldades apontadas para a implantação de melhorias as principais foram relacionadas com as questões econômicas e a escassez de mão de obra qualificada que possam atuar dentro da sua realidade. Dentre as empresas que informaram ausência do uso de ferramentas de qualidade, nenhuma informou receber ou ter recebido algum tipo de consultoria, seja particular ou de instituições públicas como Universidades e Escolas Técnicas.

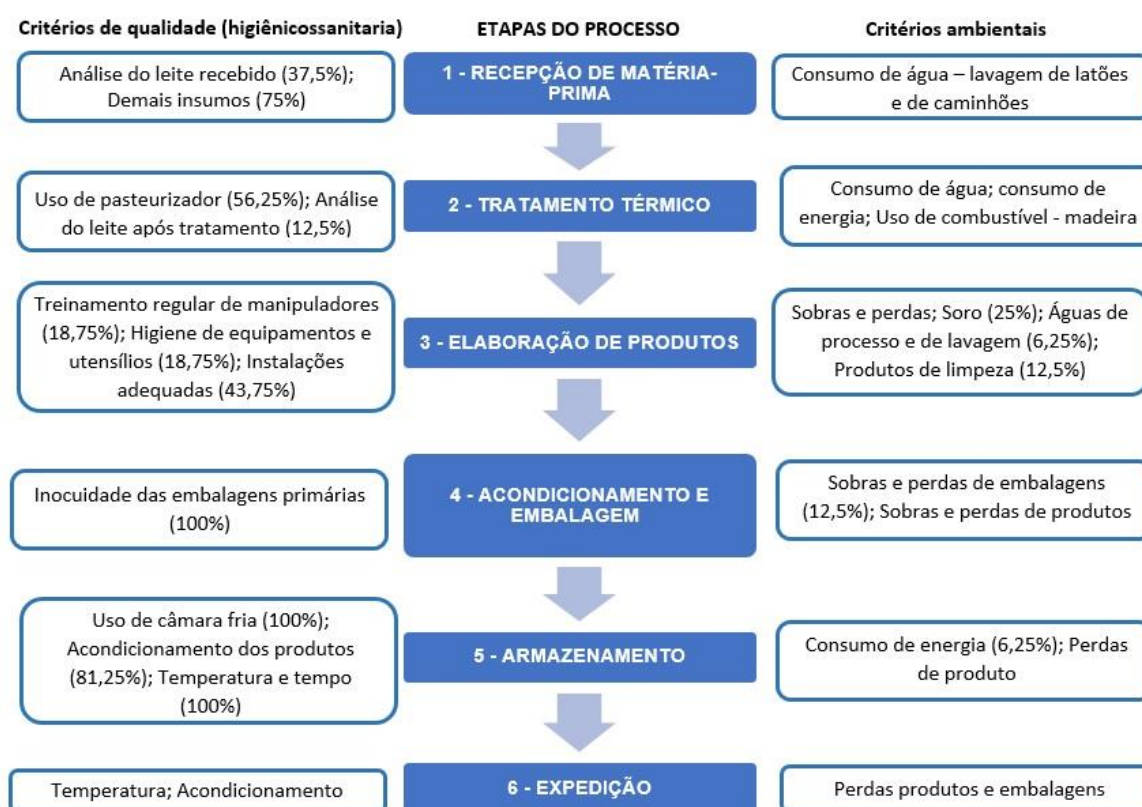
Assim como no uso de ferramentas de gestão da qualidade, as principais preocupações referentes às questões higiênico-sanitárias incluem o controle de qualidade por meio de análises laboratoriais, para verificar se o produto apresenta segurança para o consumidor. Apenas as indústrias de médio porte fazem análises microbiológicas de rotina em todos os seus produtos e além destas, apenas 3 indústrias de micro porte fazem análises físico-químicas.

As Boas Práticas de Fabricação são de fácil aplicação e tem como base a elaboração de um manual, realização de treinamento de funcionários, controle de qualidade associado a realização de análises físico-químicas, microbiológicas e de monitoramento. O objetivo é controlar processos e procedimentos operacionais a fim de facilitar a garantia das condições higiênico-sanitárias e da segurança do alimento.

Desta forma, a manutenção da qualidade nas indústrias lácteas de micro, pequeno e médio porte já é garantida através da implantação e do monitoramento das Boas Práticas de Fabricação, incluindo, higiene dos funcionários, equipamentos e utensílios, em todos os setores da indústria. Ressalta-se, como elemento de grande importância, o controle de qualidade nos processos e procedimentos operacionais para que se possa garantir a inocuidade do produto.

5.6. Pontos críticos relacionados às condições higiênic-sanitárias e de gestão ambiental

São apresentados os pontos críticos relacionados à gestão ambiental e da qualidade (higiênico-sanitária) nas indústrias de laticínios do território de identidade do Médio Sudoeste (Figura 14). Esses critérios podem servir de indicação para aplicação da Produção mais Limpa com vistas a evitar e mitigar os impactos ambientais gerados, em associação à melhoria da qualidade higiênico-sanitária dos produtos. Os pontos críticos estão associados a cada uma das seis etapas do processo, indicando a porcentagem de indústrias que apresentaram resultado satisfatório em cada um dos critérios.



Fonte: elaborado pela autora.

Figura 14. Fluxograma das etapas de processamento nos laticínios, indicando o percentual de atendimento aos critérios de gestão integrada.

É possível observar que em vários pontos o atendimento às exigências, conduz a benefícios mútuos relativos à qualidade ambiental e dos produtos. Na etapa de elaboração dos produtos, por exemplo, ao estabelecer padrões para higiene dos manipuladores, equipamentos, utensílios e instalações, é possível reduzir o uso de água e de produtos de limpeza, além de reduzir as perdas e sobras por meio de treinamento dos manipuladores.

Da mesma forma ocorre na etapa de armazenamento, onde ao manter os produtos em condicionamento e temperatura adequados na câmara fria, é possível reduzir as perdas de produto e o gasto com energia, visto que a manutenção da correta circulação do ar, evita sobrecarga nos compressores do sistema de refrigeração.

Por meio da análise dos pontos críticos observados por indústria, foi possível propor alternativas de solução (Tabelas 1, 2 e 3), que possam integrar a garantia da qualidade do produto com o uso racional de recursos e a redução de e/ou eliminação de resíduos.

Tais soluções apresentam justificativa, estimativa de investimento, e estão dispostas de acordo com o porte das indústrias, micro (Tabela 1), pequenas (Tabela 2) e médias (Tabela 3), a fim de facilitar a adequação por parte das mesmas.

Para as empresas micro porte, destaca-se entre as sugestões propostas, a aquisição de equipamentos e reagentes para que possam feitas análises da matéria-prima e dos produtos fabricados, etapa essencial para garantir a qualidade dos produtos e a eficiência no processo de produção, evitando perdas econômicas por matéria-prima inadequada, desperdícios de insumos e de tempo.

O treinamento de funcionários e a padronização de processos são sugeridos para que ocorram em todas as etapas de processamento, tanto para promover a economia de recursos como água e energia, como para garantir a qualidade sanitária desde a chegada da matéria-prima até a obtenção do produto final.

Assim como a padronização de processos, a manutenção de equipamentos e tubulações, independente do porte das indústrias, é de extrema importância, visto que além de evitar riscos à segurança do trabalhador, promovem maior eficiência nos processos e economia de combustível.

Apesar de ser possível realizar pasteurização lenta nos tanques de fabricação de queijo, o uso de pasteurizador de placas promove maior eficácia e rapidez no processo, permitindo que atinja uma temperatura mais elevada para pasteurizar e que retorne a uma temperatura mais baixa, próxima à utilizada nos processos de fabricação. Além disso, existem pasteurizadores de diversos tamanhos e capacidades que podem atender aos diferentes volumes de leite recebido pelas micro indústrias.

Outra sugestão de grande importância, que envolve aspectos estruturais se refere à adequação das instalações, sendo as prioritárias: a barreira sanitária e o uso de lavatórios de mãos. Ressalta-se que todas as indústrias já possuem o espaço próprio na entrada da produção para a barreira sanitária. As necessidades são em relação ao uso de utensílio de higienização de botas, detergentes e sanitizantes para mãos e botas e disponibilidade de toucas e máscaras descartáveis.

Tabela 1. Soluções propostas para melhorias na gestão integrada nas indústrias de micro porte.

ETAPA DO PROCESSO	SOLUÇÕES PROPOSTAS	INDÚSTRIAS	BENEFÍCIO AMBIENTAL	BENEFÍCIO NA QUALIDADE	BENEFÍCIO ECONÔMICO	INVESTIMENTO	
1,2	Aquisição de equipamentos e reagentes de laboratório	Q, H, I, L, N	Redução de perda de produto		Redução de perda de produto	R\$3.000 a R\$ 24.000	
1,2,3,4,5, 6	Treinamento de funcionários e padronização de processos	Todas	Redução no consumo de água, energia, redução de resíduos, emissões e efluentes	Segurança do produto final, eficiência do processo, redução de perdas de produto	Redução dos gastos com mão-de-obra, água e energia	R\$500 a R\$3.000	
1,6	Aquisição de lavadora de alta pressão	Todas	Redução volume de efluentes		Economia de água e redução no tempo de lavagem	R\$600 a R\$800	
1,2,3,4,5,6	Reutilização e reciclagem de água e de soluções de limpeza	Todas	Redução consumo de água, volume e carga orgânica de efluentes	Eficácia do sistema de higienização e do CIP	Economia de água, produtos e no trat. de efluentes	R\$1.000 a R\$5.000	
2	Aquisição de pasteurizador e banco de gelo	G, H, I, O	Redução de perdas de produto	Segurança do produto final	Redução de perdas de produto	R\$4.000 a R\$5.000	
1,2,3,4,5	Manutenção das tubulações e monitorização da caldeira	Todas	Economia de energia	Manutenção da temperatura, garantia da segurança	Economia de energia, evita desgaste do equipamento	R\$8000 a R\$1.500	
	Adequação das instalações	Pisos e paredes	H, I	Eficiência processo, redução do desgaste de materiais	Garantia da segurança pela inocuidade dos alimentos	R\$ 5.000	
		Barreira sanitária	A,E,G,H,I,L,N,O,Q			Aumento tempo de vida útil das instalações	R\$ 300 a R\$ 2.000
		Lavatórios	E,H,I,N,O,Q			R\$1.000 a R\$3.000	
		Iluminação e ventilação	A,D,I,O			R\$1.000 a R\$8.000	
3	Uso do soro para fabricação de bebida láctea	D, E, A, L, G, H, Q, I	Redução volume e carga orgânica de efluentes	Inovação e diversificação na produção	Nova fonte de recursos	R\$5.000 a R\$35.000	
4	Uso de embalagens menores e reciclagem de sobras	Todas	Redução do volume de resíduos sólidos	Eficiência do processo	Economia na compra de embalagens	0 a R\$500	
5	Melhoria da eficiência de compressores e evaporadores	Todas	Redução de perda de produto, economia de energia	Redução de perda de produto, manutenção características físicas e sensoriais	Economia de energia	R\$500 a R\$2.000	
6	Controle de temperatura	Todas	Redução de perda de produto		Redução de perda de produto	R\$50 a R\$250	

Para as indústrias de pequeno porte avaliadas (C, F, J, P), as sugestões permitem um investimento um pouco maior, e desta forma aparecem também outras possibilidades (Tabela 2).

Tabela 2. Soluções propostas para melhorias na gestão das indústrias de pequeno porte.

ETAPA DO PROCESSO	SOLUÇÕES PROPOSTAS	INDÚSTRIAS	INVESTIMENTO
1,2	Aquisição de equipamentos e reagentes de laboratório	C, J, P	R\$3.000 a R\$ 24.000
1,2,3,4,5,6	Treinamento de funcionários e padronização de processos	Todas	R\$500 a R\$3.000
1	Aquisição de lavadora de latões	F	R\$10.000
1,6	Aquisição de lavadora de alta pressão (para caminhões)	Todas	R\$600 a R\$800
1,2,3,4,5,6	Reutilização e reciclagem de água e de soluções de limpeza	Todas	R\$1.000 a R\$5.000
2	Aquisição de pasteurizador e banco de gelo	C, J, P	R\$4.000 a R\$5.000
1,2,3,4,5	Manutenção das tubulações e monitorização da caldeira	Todas	R\$8000 a R\$1.500
3	Pisos e paredes	J	R\$ 5.000
	Barreira sanitária	Todas	R\$ 300 a R\$ 2.000
	Lavatórios	C, F, P	R\$1.000 a R\$3.000
	Iluminação e ventilação	I, P	R\$1.000 a R\$8.000
3	Uso do soro para fabricação de bebida láctea	Todas	R\$5.000 a R\$35.000
4	Uso de embalagens menores e reciclagem de sobras	Todas	0 a R\$500
5	Melhoria da eficiência de compressores e evaporadores	Todas	R\$500 a R\$2.000
6	Controle de temperatura	Todas	R\$50 a R\$250

Pelas sugestões propostas para as indústrias de pequeno porte pode-se observar que, proporcionalmente, possuem mais indústrias com necessidade de melhorias quando comparadas às de micro porte. A principal diferença nas propostas consiste na primeira etapa, onde se sugere a compra de lavadora de latões. Por ter maior volume de leite, as indústrias de pequeno porte justificam a aquisição de tal equipamento. No entanto, recomenda-se a compra apenas para a indústria F, visto que as demais não utilizam uma quantidade de latões que justifique o equipamento.

Das indústrias de médio porte, por sua vez, apenas a B e a M apresentaram melhores condições que as demais. Elas já atendem a maioria dos principais requisitos levantados na pesquisa, como licença ambiental, uso de ferramentas de qualidade, realizam controle por meio de análises microbiológicas e físico-químicas, possuem pasteurizador de placas e possuem sistema de limpeza CIP, que permite a reutilização de sanitizantes. As sugestões propostas para estas

indústrias (Tabela 3) seguem a mesma linha das demais, porém com as conformidades constatadas, as sugestões necessárias estão em menor quantidade.

Tabela 3. Soluções propostas para melhorias na gestão das indústrias de médio porte.

ETAPA DO PROCESSO	SOLUÇÕES PROPOSTAS	INDÚSTRIAS	INVESTIMENTO	
1,2,3,4,5, 6	Treinamento de funcionários e padronização de processos	Ambas	R\$500 a R\$3.000	
1	Aquisição de lavadora de latões	B	R\$10.000	
1,6	Aquisição de lavadora de alta pressão (para caminhões)	Ambas	R\$600 a R\$800	
1,2,3,4,5,6	Reutilização e reciclagem de água	Ambas	R\$1.000 a R\$5.000	
1,2,3,4,5	Manutenção das tubulações e monitorização da caldeira	Ambas	R\$8000 a R\$1.500	
3	Adequação das instalações	Pisos e paredes	B	R\$ 5.000
		Iluminação e ventilação	B	R\$1.000 a R\$8.000
3	Uso do soro para fabricação de bebida láctea	M	R\$5.000 a R\$35.000	
4	Uso de embalagens menores e reciclagem de sobras	B	0 a R\$500	
5	Melhoria da eficiência de compressores e evaporadores	B	R\$500 a R\$2.000	
6	Controle de temperatura	Ambas	R\$50 a R\$250	

Apesar de ambas as indústrias de médio porte possuir a ferramenta bpf, que inclui constante treinamento dos funcionários, são apresentadas como sugestões a realização de treinamento e padronização de processos, a fim de buscar melhorias no processamento. Tais melhorias vão desde a economia de recursos até a manutenção de equipamento e tubulações visando maior eficiência no processo. Além destas, as outras sugestões propostas para as indústrias de médio porte são no sentido de melhorias preventivas, que trazem benefícios ambientais, sanitários e econômicos para as empresas, como citado na tabela acima.

Como observado anteriormente, as indústrias de médio porte cumprem a maior parte do que foi avaliado com base nas exigências regulamentares, no entanto, em relação à prevenção, as sugestões apresentadas são direcionadas a todas as indústrias avaliadas. Padronização e treinamento de funcionários, por exemplo, estão presentes em quase todas as etapas do processo, e como visto, é possível aplicá-los em conjunto e atender simultaneamente tanto as questões ambientais quanto da qualidade.

O aproveitamento do soro de leite pode ser feito de diversas formas. Entre as mais rentáveis estão a sua concentração e obtenção do soro em pó, com muitas aplicações na indústria de alimentos. No entanto, o investimento em equipamentos para obtenção destes produtos não condizem com a realidade das indústrias em questão. Uma solução seria a compra de

concentrador por membranas, por exemplo, em forma de cooperativa, com localização estratégica para transporte do soro líquido dos demais laticínios até o local de processamento.

Desta forma, num primeiro momento sugere-se como forma de aproveitar este subproduto, a fabricação de bebida láctea fermentada, visto que o soro pode ser aplicado como ingrediente principal e que apenas a indústria B (médio porte) e O (micro porte) informaram já fabricar a mesma.

Considerando que para a fabricação de 1 litro de bebida láctea são utilizados 0,5 litros de soro a custo zero, já que é proveniente da fabricação dos queijos, 0,5 litros de leite (a R\$0,40), o restante dos ingredientes como açúcar, polpa, aroma, espessante, fermento láctico (a R\$0,10), embalagem (a R\$0,05) e custos fixos com funcionários, energia, água, manutenção (R\$0,20), o produto sairia por um custo total de R\$0,75. Considerando o preço médio de venda de R\$1,40, a indústria obteria um lucro bruto de 86,6%.

Além dos custos de produção, deve-se levar em conta o investimento inicial necessário, principalmente para a compra de equipamentos. Para a fabricação e envase em embalagens flexíveis (barriga mole) seria necessário a aquisição de dois equipamentos, um tacho encamisado e uma embaladeira com custo médio total de R\$18.000, considerando um envase de no máximo 1.000 L/h. No entanto, apesar de não ter sido tratado de forma específica na etapa de levantamento e dados, os empresários que fabricam a bebida láctea informaram que a sua venda ainda não atinge o volume desejado. Segundo eles, a disposição deste produto nas gondolas dos supermercados não favorece a visibilidade aos consumidores, visto que, normalmente, fica disposta junto ao leite pasteurizado de embalagem semelhante e não próximo aos iogurtes e outras bebidas lácteas. Também, segundo os proprietários, existe ainda um preconceito dos consumidores com relação às embalagens flexíveis, acreditando ser o produto de qualidade inferior. Neste caso, a sugestão para tentar solucionar este problema seria o envase do produto em embalagens rígidas (semelhante a do iogurte de 1 litro). Nas indústrias A, B, E e I, onde há fabricação de iogurte, é possível produzir a bebida láctea sem necessidade de investimento inicial com equipamentos. A única diferença seria a formulação e o rótulo, além da implantação das BPF e dos POPs para manter uma boa higienização entre uma atividade e outra. Nas demais indústrias, seria necessária a compra do tacho encamisado e da envasadora própria, um investimento médio de R\$35.000.

Outro requisito a ser considerado é relativo ao consumo de energia (Figura 14, etapas 2 e 5), seja na forma de vapor, gerado na caldeira por meio da queima da madeira, ou como energia elétrica, consumida em excesso principalmente nas câmaras frigoríficas. Para melhor utilização da caldeira (Tabela 1) e conseqüentemente otimização do vapor gerado, recomenda-se o treinamento e manutenção de um funcionário para ser responsável durante o período de uso da mesma, a fim de evitar sobrecarga, falta de vapor, ou uso indevido e de garantir maior durabilidade do equipamento. O isolamento correto e verificação constante das tubulações de vapor também influenciam, caso haja perdas de vapor nas linhas, pode haver também prejuízos na produção, maior desgaste da tubulação e desperdício de combustível. Como o principal combustível das caldeiras nas indústrias visitadas foi a madeira, a atenção para a compra com registro no órgão

ambiental é essencial. Visto que, a madeira de procedência conhecida mantém um padrão de qualidade e possibilita maior eficiência na combustão e evita perdas econômicas com a possibilidade de multas dos órgãos de fiscalização ambiental. Em relação ao consumo de energia elétrica, é necessário monitorar os equipamentos de maior consumo, o que pode ser feito com a utilização do manual de eficiência energética para pequenos laticínios, elaborado por Kawano (2013) recomendado no tópico 5.3 deste trabalho, e que consta de outras recomendações para toda a indústria. O treinamento dos funcionários é também de grande importância, visto que eles podem contribuir consideravelmente na redução de gastos desnecessários.

Em todas as etapas de produção foi possível verificar que ao se adequar as questões de qualidade (higiênico-sanitárias), foi alcançado também, ganhos econômicos e principalmente ambientais, ao se considerar medidas de melhoria da qualidade preventiva e, que portanto, evitam ou reduzem a necessidade de tratamento de efluentes, o desperdício de produtos e insumos, incluindo os recursos como água e energia.

O treinamento de funcionários consiste em um dos requisitos mais importantes para melhorar a qualidade (higiênico-sanitária), considerando que mesmo com a aquisição de equipamentos e adequação das instalações físicas, desde a etapa de recepção, é necessário que os funcionários estejam capacitados para todas as tarefas. O acompanhamento constante das atividades realizadas pelos funcionários é também essencial, considerando que falhas em qualquer etapa do processo podem acarretar perdas tanto na qualidade e segurança do produto final, quanto na qualidade ambiental.

Por meio dos resultados obtidos, percebe-se que ao implantar uma gestão integrada nestas indústrias será possível obter melhorias nos aspectos observados, assim como economia de tempo e recursos humanos, financeiros e materiais. Ressalta-se a importância da adesão dos empresários do setor, visto que sem a colaboração destes não seria possível obter os resultados de forma tão detalhada.

Verificou-se, portanto, que a atenção às condições higiênico-sanitárias é essencial não só para garantir a qualidade e segurança do produto final, mas também para evitar prejuízos ambientais. Uma gestão integrada por meio de medidas de qualidade, juntamente com os instrumentos de gestão ambiental, pode garantir que as indústrias de laticínios atendam às exigências legais e possam associar ganhos econômicos com responsabilidade ambiental.

6. CONCLUSÕES

Com a caracterização realizada nas indústrias de laticínios, foi possível obter um diagnóstico do setor na região do Território do Médio Sudoeste, por meio da tipificação das indústrias de acordo com o porte e da identificação das principais dificuldades encontradas, tanto nas questões higiênico-sanitárias, quanto nas questões ambientais.

A partir deste diagnóstico observou-se que em relação aos aspectos ambientais, mais da metade das indústrias necessitam se adequar às normas e todas elas, independente do porte, precisam de melhorias para reduzir o uso de insumos e de geração de resíduos e efluentes. Para os aspectos de qualidade, houve maior heterogeneidade, onde a maioria das indústrias de micro porte obtiveram resultado satisfatório, enquanto que metade das indústrias de médio porte não se encontravam adequadas. Ressalta-se, porém, que a maior deficiência encontrada na gestão da qualidade foi relacionada ao treinamento de funcionários e a padronização e controle de processos.

Assim, após a obtenção dos resultados foi possível propor medidas mitigadoras para promover economia de recursos naturais e garantir a qualidade no produto final. As medidas propostas foram baseadas nas ferramentas BPF e P+L e no porte das indústrias, visando uma gestão integrada a partir da correlação entre as gestões de qualidade e ambiental, aplicadas no setor de laticínios do território de identidade do Médio Sudoeste.

7. REFERÊNCIAS

ABIA. **Desenvolvimento do setor de alimentos em 2012**. Disponível em: <www.abia.org.br/anexos2012/ValorEconomico-21jan-Setordealimentoscrescemenos.pdf> Consultado em 10 de dezembro de 2013.

AGENCIA ESTADUAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA DA BAHIA (ADAB). **Lista dos estabelecimentos registrados no S.I.E. - BA por regional**. Disponível em: <<http://www.adab.ba.gov.br>>. Consultado em 18 de outubro de 2013.

ANDRADE, N. J. de. **Higiene na indústria de alimentos: avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos**. 1ª edição. São Paulo: Varela, 412 p. 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). 2004. **NBR ISO 14001: Sistema de Gestão Ambiental**. Rio de Janeiro, ABNT.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). 2005. **NBR ISO 9000: Sistema de Gestão da Qualidade – Fundamentos e vocabulário**. Rio de Janeiro, ABNT.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). 2009. **NBR ISO 14040: Gestão Ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e estrutura**. Rio de Janeiro, ABNT.

BAHIA. **Estatísticas dos Municípios Baianos**. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia: SEI. 2012. Disponível em: <www.sei.ba.gov.br>. Consultado em 20 de dezembro de 2013.

BAHIA. Lei nº 12.932 de 07 de janeiro de 2014. Política estadual de resíduos sólidos. **Diário oficial do Estado da Bahia**, Salvador – BA, 08 de janeiro de 2014.

BALDASSO, C. Fracionamento dos Componentes do soro de Leite por meio da Tecnologia de Separação por membranas. Tese de Doutorado. **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, 310 p. 2011.

BARBIERI, J. C.; CAJAZEIRAS, J. E. R. Cadeia de suprimentos e avaliação do ciclo de vida do produto: revisão teórica e exemplo de aplicação. **O Papel**, v.70, p. 52-72, 2009.

BAS, M.; ERSUN. A. S.; KIVANÇ, G. The evaluation of food hygiene knowledge, attitudes, and practices of food handlers' in food businesses in Turkey. **Food Control**, v. 17, p. 317-322, 2006.

BERTOL, T. M.; SANTOS FILHO, J. I.; BONETT, L. Soro de leite integral na alimentação de suínos. **Suinocultura dinâmica**, ano 4, v.17, p. 8, 1996.

BERTOLINO, M. T. **Sistema de Gestão Ambiental na Indústria Alimentícia**. 1ª edição. Porto alegre: Artmed, 178 p., 2012.

BOARO, L. S. Diagnóstico do uso das águas em unidade de laticínios visando produção mais limpa. Dissertação de Mestrado. **Universidade de Santa Cruz do Sul**, 56 p. 2008.

BRASIL. Conselho Estadual de Meio Ambiente – CEPRAM. Resolução nº 3.925 de 30 de janeiro de 2009. Dispõe sobre o Programa Estadual de Gestão Ambiental. **Diário Oficial da Bahia**. 2009.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 316, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. **Diário Oficial da União**. 2002.

BRASIL. Conselho nacional de meio ambiente. Resolução nº 237 de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre o licenciamento ambiental. **Diário Oficial da União**. 1997.

BRASIL. Decreto Federal nº 99.274, de 6 de junho de 1990. Dispõe sobre a Política Nacional de meio Ambiente. **Diário Oficial da União**. 1990.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992.

BRASIL. Instrução técnica para o produtor de leite: **Soro de queijo in natura na alimentação do gado de leite**. Embrapa gado de leite: Sistema alimentação (44). 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento/ MAPA. Portaria nº 36º de 04 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico "Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores Produtores/Industrializadores de Alimentos". **Diário Oficial da União**. 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento /MAPA. Resolução DIPOA/SDA nº 10, de 22 de maio de 2003, institui o Programa Genérico de PROCEDIMENTOS – PADRÃO DE HIGIENE OPERACIONAL – PPHO, a ser utilizado nos Estabelecimentos de Leite e Derivados que funcionam sob o regime de Inspeção Federal, como etapa preliminar e essencial dos Programas de Segurança Alimentar do tipo APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. 28 de maio de 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Circular nº 175 de 16 de maio de 2005/CGPE/DIPOA. Procedimentos de Verificação dos Programas de Autocontrole (Versão Preliminar). **Diário Oficial da União**. Brasília, 16 de maio de 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial da União**. Brasília, 29 de dezembro de 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 10 de 22 de maio de 2003. Institui o Programa Genérico de Procedimentos Padrão de Higiene Operacional – PPHO, a ser utilizado no Estabelecimentos de Leite e Derivados que funcionam sob regime de Inspeção Federal, como etapa preliminar e essencial dos Programas de Segurança Alimentar do tipo APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle). **Diário Oficial da União**. Brasília, 28 de maio de 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União**. Brasília, 13 de dezembro de 2011.

BRASIL. Ministério do meio ambiente. Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. **Diário oficial da União**. Brasília, 14 de maio de 2011.

BRUM, J. V. R. Análise de perigos e pontos críticos de controle em indústria de laticínios de Curitiba – PR. Dissertação (mestrado). **Universidade Federal do Paraná**. 143p. 2004.

BRUM, L. F. W.; SANTOS JUNIOR, L. C. O.; BENEDETTI, S. Reaproveitamento de água de processo e resíduos da indústria de laticínios. In: International Workshop advances in Cleaner Production, n. 2, 2009, São Paulo. **Anais do 2º International Workshop advances in Cleaner Production**, 2009. 9p.

CARVALHO, L.; STOCK, L. A.; ZOCCAL, R.; CARVALHO, G. R. de; SIQUEIRA, K. B. Indústria de laticínios no Brasil. In: STOCK, L. A. (Org.) **Competitividade do agronegócio do leite brasileiro**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. P.23-35.

CEDERBERG, C. e MATTSON, B. Life cycle assessment of milk production – a comparison of conventional and organic farming. **Journal of Cleaner Production**, n. 8, p. 49–60; 2000.

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Guia Técnico Ambiental da Indústria de Produtos Lácteos – Série P+L. **SENAI**, 95p., 2008.

CICCO, F. de. Sistema integrado de Gestão: agregando valor aos sistemas ISO 9000. **Centro de Qualidade, Segurança e produtividade – QSP**. Disponível em: <<http://www.qsp.org.br>>. Consultado em: 10 de novembro de 2013.

CISGLOBAL. Integrated Management Systems. Disponível em:<www.cicsglobal.com>. Acesso em 11 de janeiro de 2014.

CORREIA, L. M. M. C. S. Orientações de higienização na produção primária de leite e indústria dos laticínios. Dissertação de Mestrado. Universidade técnica de Lisboa, 113p. 2009.

FERREIRA, J.V.R. Gestão ambiental: análise do ciclo de vida dos produtos. (ESTV/IPV) **Instituto Politécnico de Viseu, Viseu**. 2004.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). FAOSTAT. Disponível em: <www.faostat3.fao.org>. Acesso em 26 de outubro de 2013.

GIANNETTI, B.F.; ALMEIDA, C.M.V.B. de. **Ecologia industrial: conceitos, ferramentas e aplicações**. 4ª edição. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

GOMES, A. T.; LEITE, J. L. B.; CARNEIRO, A. V. O agronegócio do leite no Brasil. **Embrapa Gado de Leite**, 2001.

GOMES, S. R. C.; SOUZA, S. M. T de; SANTANA, A. F. B. Análise de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) em uma Indústria de Laticínios do Município de Ji-Paraná-RO. **Revista Eletrônica Saber Contábil**, v. 1, p. 18-34, 2011.

GONÇALVES, H. A. **Manual de Metodologia da Pesquisa Científica**. São Paulo: Avercamp, 2005. 142 p.

IBGE. **Produção da Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro, v. 40, p.1-71, 2013.

IEPEMA, G. e PIJNENBURG, J. Conventional versus Organic Dairy Farming. A Comparison of Three Experimental Farms on Environmental Impact, Animal Health and Animal Welfare. **Animal Production Systems Group**, Wageningen University, Wageningen, The Netherlands, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Quantidade produzida de leite de vaca no ano nos estabelecimentos agropecuários – Cartogramas. **Censo Agropecuário de 2006**. IBGE, 2006. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br>>. Consultado em 18 de outubro de 2013.

JERÔNIMO, C. E. M.; COELHO, M. S.; MOURA, F. N.; ARAUJO, A. B. A. Qualidade ambiental e sanitária das indústrias de laticínios do município de Mossoró-RN. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.7, n.7, p. 1349-1356, 2012.

KAWANO, B. R. **Otimização na Indústria de Laticínios: Oportunidades de eficiência energética e econômica**. 2013. 120p. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, 2013.

LOPES, R. C. S. de. **Diagnóstico da situação atual e das dificuldades de implantação de sistemas de garantia de segurança de alimentos em micro e pequenas empresas de pólas de frutas**. 2008. 82 p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, 2008.

MACHADO, R. M. G.; FREIRE, V. H.; SILVA, P. C. Alternativas tecnológicas para o controle ambiental em pequenas e médias indústrias de laticínios. In: **Congresso Interamericano de Engenharia sanitária e Ambiental**, n. 27. 2002. p.1-10.

MACHADO, R. M. G.; SILVA, P. C. da; FREIRE, V. H. Controle ambiental em indústrias de laticínios. **Brasil Alimentos**, nº 7, p. 34-36, 2001.

MIZUBUTI, I. Y. Soro de leite: composição, processamento e utilização na alimentação. **Semina: Ci. Agr.**, v.15, n.1, p. 80-94, 1994.

MOMBACH, O. J.; PEREIRA, F. A. R.; COSTA, F. P. Proposta de um modelo de gestão pela qualidade para um abatedouro/frigorífico de suínos. *Revista agrarian*. V. 3 (10). 2010.

MONTEIRO, S. B. S.; TOLEDO, J. C. Coordenação da qualidade em cadeias de produção de alimentos: estudo de casos em empresas processadoras brasileiras. *Revista Gestão de produção, operações e sistemas*. v. 4, n.3, 2009.

MORAES, G. Elementos do sistema de Gestão de SMSQRS. *Sistema de Gestão Integrado*. v.2. 2010.

NIGRI, E. M. **Análise comparativa do ciclo de vida de Produtos alimentícios industriais e artesanais da culinária mineira**. 2012. 232p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, 2012.

NUNES JÚNIOR, M. L. Aplicação da metodologia Produção Limpa em uma pequena empresa de laticínios. 2002. 121p. Dissertação de Mestrado. **Universidade Federal de Santa Catarina**, 2002.

OLIVEIRA, D. F. de; BRAVO, C. E. C.; TONIAL, I. B. Soro de leite: um subproduto valioso. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. v.67. n.385. 2012.

ÖZBAYA, A.; DEMIRER, G. N. Cleaner production opportunity assessment for a Milk processing facility. **Journal of Environmental Management**. v. 84. p. 484–493. 2007.

PARISI, A. Pesquisa setorial - Visão de Mercado. **Sebrae** Bahia, 2011. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/uf/bahia/setores-de-atuacao/agronegocios/agronegocios/leite/BIA_60000019>. Consultado em 27 de outubro de 2013.

PEREIRA, G. R.; SANT'ANNA, F. S. P. Análise Comparativa da Implantação da Produção Mais Limpa em Países da América do Sul: Brasil, Chile e Colômbia. **4º International Workshop Advances in Cleaner Production**. 2013.

PRAZERES, A. R.; CARVALHO, F.; RIVAS, J. Cheese whey management: a review. **Journal of Environmental Management**, v. 110, p. 48-86, 2012.

SANTOS, V. A. Q.; HOFFMANN, F. L. Avaliação das boas práticas de fabricação em linha de processamento de queijos minas frescal e ricota. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 69, n. 2, p. 222-228. 2010.

SCALCCO, A. R.; TOLEDO, J. C. de. Gestão da qualidade em laticínios do estado de São Paulo: situação atual e recomendações. **Revista de Administração**, v.37, n.2, p.17-25, 2002.

SEI. Superintendência de Estudos Econômicos e sociais da Bahia. **Cartogramas Geoambientais**. Disponível em: <www.sei.ba.gov.br>. Acesso em 20 de outubro de 2013.

SENAI. Guia de elaboração do Plano APPCC (Qualidade e Segurança Alimentar). Projeto APPCC Mesa. Convênio CNC/CNI/SEBRAE/ANVISA. 2001.

SENAI/CNTL. Implementação de Programas de Produção mais Limpa. **Centro Nacional de Tecnologias Limpas. SENAI-RS/UNIDO/INEP**, 42p., 2003.

SILVA LORA, E. Controle da poluição do ar na indústria açucareira. Editora Stab 74. 2000.

SILVA, D. J. P. da. Diagnóstico do consumo de Água e da geração de efluentes em um indústria de laticínios e desenvolvimento de um sistema multimídia de apoio. Tese de Mestrado. **Universidade Federal de Viçosa**, 101 p. 2006.

SILVA, D. J. P. da. Resíduos na indústria de laticínios. Série Sistema de Gestão Ambiental. Departamento de Tecnologia de Alimentos. **Universidade Federal de Viçosa**. 2011.

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

SIQUEIRA, K. B.; CARNEIRO, A. V.; ALMEIDA, M. F. de; HOTT, M. C.; GAMA, D. A. 2011. in: STOCK, L. A.; ZOCCAL, R.; CARVALHO, G. R. de; SIQUEIRA, K. B. Competitividade do agronegócio do leite brasileiro. **Embrapa Informação Tecnológica**, 2011.

SIQUEIRA, K. B.; ZOCCAL, R. Panorama do leite. **Embrapa Gado de Leite**, ano 6, n.76, 2013.

SOARES, A. K. C.; SILVA, L. M. da; CARVALHO, M. G. X. de; CORREIA, L. J. H. Boas Práticas de Fabricação em uma Indústria de Laticínios do Agreste Paraibano. *Revista Higiene Alimentar*. Edição Temática, v. 25 (2). 2011.

VALT, R.B.G. **Análise do ciclo de vida de embalagens pet, de alumínio e de vidro para refrigerantes no Brasil variando a taxa de reciclagem dos materiais**. 2004. 193 p. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Paraná, 2004.

VILELA, D.; BRESSAN, M.; CUNHA, A. S. Cadeia de Lácteos no Brasil: restrições ao seu desenvolvimento. **Embrapa Gado de Leite**, 2001.

WILCOCK, A.; BALL, B.; FAJUMO, A. effective implementation of food safety initiatives: managers', food safety coordinators' and production workers' perspectives. *Food Control*. 22. P. 27-33. 2011.

ZOCCAL, R. Conjuntura da produção de leite no Brasil em 2010. **Panorama do leite**. Ano 6 nº 62. 2012. Disponível em: <<http://www.cileite.com.br>> Acesso em junho de 2013.

APÊNDICE

Questionário de trabalho – Aplicado nas visitas feitas às indústrias de laticínios.

CARACTERIZAÇÃO DE LATICÍNIOS		Data: / /
Informações Gerais da Empresa		
1. Nome Fantasia:		
Endereço:		
Telefone:	e-mail:	
2. Número de funcionários:		
3. Quantos turnos de trabalho há na empresa e quais os dias de funcionamento? Como é feita a distribuição dos turnos?		
<input type="checkbox"/> 1 turno	<input type="checkbox"/> 2 turnos	<input type="checkbox"/> 3 turnos
		Distribuição: _____
4. Qual a origem do leite recebido? Tem algum fornecedor de outros municípios?		
5. Tem fornecedores que armazenam leite em tanques de resfriamento? Que quantidade é transportada a granel e em latões?		
6. Qual o volume médio de leite recebido diariamente? Qual a variação média anual?		
7. Qual a capacidade diária de processamento da empresa? Em litros de leite		
8. Quanto está sendo processado diariamente?		
9. Quais são os produtos do laticínio?		
10. Existe a possibilidade de fabricar outros produtos? Quais? E porque não estão sendo fabricados?		
11. Que tipo de registro a empresa possui?		
<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> SIE	<input type="checkbox"/> SIF
<input type="checkbox"/> SISBI	<input type="checkbox"/> Outros _____	
12. Das ferramentas de gestão de qualidade, qual/quais a empresa possui?		
<input type="checkbox"/> BPF	<input type="checkbox"/> PPHO	<input type="checkbox"/> APPCC
<input type="checkbox"/> Outros	<input type="checkbox"/> Nenhuma	
13. E de gestão ambiental?		
<input type="checkbox"/> SGA	<input type="checkbox"/> P+L	<input type="checkbox"/> Outra
<input type="checkbox"/> Nenhuma		
14. A empresa pretende implementar algum tipo de ferramenta de qualidade ou de gestão?		
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	Quais: _____
15. A empresa já recebeu algum tipo de consultoria, treinamento ou curso? Em quais áreas?		
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	Quais áreas: _____

16. E os funcionários recebem ou já receberam algum tipo de treinamento?

Sim Não Quais áreas:

17. A empresa costuma receber visita ou inspeção de algum órgão fiscalizador, sanitário ou ambiental? Já foi autuada?

Características dos equipamentos

18. Qual o combustível utilizado na caldeira? Possui registro do combustível?

19. Possui câmaras frias na fábrica? Quantas?

Sim Não Quantidade:

20. Quais equipamentos são utilizados para cada etapa de processamento?

21. Com relação às instalações físicas:

- a- As condições dos pisos e paredes são satisfatórias? (claros, de fácil limpeza e piso antiderrapante)
- b- Tem telas milimétricas nas áreas abertas?
- c- Existem lavatórios na área de processamento?
- d- A medida do pé direito da área industrial é adequada? Se não for, qual a medida do mesmo?
- e- As tubulações estão em condições adequadas?
- f- Presença de banheiros fora da área de processamento?

Condições ambientais

22. Quais são os resíduos gerados no laticínio? (Incluindo resíduos sólidos, líquidos e gasosos)

23. A empresa faz tratamento dos efluentes gerados?

Sim. Como é feito:

Não. Porque:

Parcial. Como:

24. Se não faz tratamento, ou se este é parcial, qual o destino final dos efluentes?

Rede de esgoto Fluvial _____
Municipal

25. E qual o destino dado aos resíduos sólidos?

26. Possui coleta seletiva e/ou algum tipo de reaproveitamento dos resíduos?

27. Em relação a higienização das instalações e instrumentos:

- a- Quais são os produtos utilizados?
 - b- Existe um responsável pela higienização e procedimentos a serem seguidos?
 - c- Em quais momentos é feita esta higienização?
 - d- A limpeza das tubulações é feita de que forma? Qual o destino destes após a limpeza?
 - e- Os produtos são registrados no ministério da saúde?
-

f- Existe um local adequado para armazenamento?

g- Qual a destinação das embalagens vazias destes produtos químicos?

28. Sobre o licenciamento ambiental:

Possui Não possui Está em tramitação

Nunca tentou Já tentou mas não conseguiu. Porque?

Consumo de água

29. Qual a principal fonte de abastecimento de água na fábrica?

Serviço municipal Poço Artesiano Águas fluviais

30. A empresa possui controle de consumo de água?

Sim Não Tipo:

31. A empresa possui tratamento de água?

Sim Não Tipo:

32. Quais processos mais utilizam água? Poderia sugerir uma ordem decrescente?

33. A empresa tem implantado ou pretende implantar algum programa para redução do consumo de água na fábrica? Quais as principais dificuldades?

34. Qual o destino final da água utilizada?

Rede de Esgoto Municipal Águas fluviais Tratamento

Consumo de energia

35. Quais as fontes de energia utilizadas?

COELBA Gerador

36. A empresa possui controle da quantidade de energia utilizada de forma geral?

Sim Não Média:

37. É possível ter um controle dos gastos de energia de cada equipamento?

Sim Não De que forma?

38. Quais processos e/ou equipamentos mais consomem energia? Poderia sugerir uma ordem decrescente de consumo?

39. A empresa tem implantado ou pretende implantar algum programa para redução do consumo de ENERGIA na fábrica? Quais as principais dificuldades?

Sim Não

Condições higiênico-sanitárias

40. Quais os insumos utilizados na indústria?

41. Em relação a estocagem. Existe um controle de estoque de insumos na empresa?

É respeitada a ordem de entrada?

Existe em algum momento falta ou excesso de determinados insumos?
