

ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS ENVOLVIDOS EM UM LATICÍNIO DE PEQUENO PORTE

Environmental aspects and impacts involved in a small dairy

Barbosa, C. S¹
Mendonça, R. C. S²
Santos, A. L³
Pinto, M. S⁴

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo determinar os aspectos e impactos ambientais envolvidos em um Laticínio de pequeno porte situado na Zona da Mata Mineira. Para atender tais objetivos foi realizado um diagnóstico a partir de um monitoramento em todas as linhas de produção, aliado à aplicação de um questionário e uma lista de verificação. Após análise do questionário aplicado e monitoramento das linhas foram determinados os aspectos e impactos ambientais envolvidos no laticínio. Foram sugeridas medidas mitigadoras para que se tenha uma produção sustentável. Os principais contribuintes detectados para a carga orgânica do laticínio foram o desperdício, o soro e o leiteiro que são destinados de forma incorreta. Conclui-se que para o laticínio se adequar ao processo de produção sustentável, faz-se necessário que algumas medidas mitigadoras sejam implementadas. Através do estudo nota-se que diversas medidas propostas não necessitam de altos investimentos e tecnologia apenas algumas mudanças e atitude.

Palavras-chave: Impacto ambiental, laticínios, aspectos ambientais, soro e leiteiro

1 INTRODUÇÃO

Com as crescentes preocupações ambientais, os movimentos em defesa do meio ambiente e a insustentabilidade dos padrões de produção e consumo atuais, viu-se a necessidade de se procurarem alternativas que fossem de encontro ao desenvolvimento sustentável. Atualmente, tem-se intensificado a formulação de políticas, modelos e teorias sobre desenvolvimento apoiados na concepção do desenvolvimento sustentável, abrangendo os setores econômicos, sociais e ambientais.

A cadeia agroindustrial do leite no Brasil é uma das mais importantes, tanto pela questão econômica quanto pela questão social. Presente em todos os estados da Federação, a pecuária de leite emprega mão-de-obra, gera excedentes comercializáveis e garante renda para boa parte da população brasileira. O segmento da indústria nacional é amplo e diversificado e neles estão presentes empresas de laticínios de vários portes desde pequenas fábricas até multinacionais (SEBRAE-MG, 1997).

Neste contexto encontra-se a agroindústria mineira do leite, que é a mais importante do Brasil. Minas Gerais é historicamente o estado que mais produz leite no país, sendo que o mesmo abrigou a primeira indústria de laticínios do Brasil e da América do Sul. Somente o estado é responsável por 30% da produção nacional e abriga um parque industrial com as maiores e mais modernas empresas do país, tais como: Nestlé, Danone, Itambé, Cotochés, Barbosa & Marques, dentre outras (INDI, 2002).

Segundo o SEBRAE (1997), são aproximadamente 1300 indústrias de laticínios que atuam formalmente em Minas Gerais, sendo 90 % de pequeno e médio porte.

Diante da característica deste setor e sua importância, surgem problemas ligados, principalmente, ao controle ambiental, pois as indústrias de laticínios produzem quantidades razoáveis de efluentes líquidos e este por sua vez apresenta alta carga orgânica.

Esses efluentes lançados "in natura" nos cursos d'água provocam resultados desastrosos

1 Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Pesquisadora e Professora do CEPE/ILCT/EPAMIG.

2 Prof. Adjunto do Departamento de Tecnologia de Alimentos, UFV/Viçosa – MG.

3 Bacharel em Ciência e Tecnologia de Laticínios, Pesquisador e Professor do CEPE/ILCT/EPAMIG.

4 Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Pesquisador e Professor do CEPE/ILCT/EPAMIG.

para o meio ambiente. Devido ao caráter extremamente orgânico desses resíduos, tornam-se altamente poluentes, em consequência do consumo do oxigênio dissolvido da água. Este oxigênio retirado da água pelas bactérias e outros microrganismos, faltará para suprir a demanda de peixes e outros organismos aquáticos, acarretando na morte dos mesmos por asfixia (BRAILE, 1993).

Das cercas de 1,3 mil indústrias de laticínios e cooperativas leiteiras em Minas Gerais, apenas 69 estabelecimentos possuem sistemas de tratamento de efluentes líquidos para tratar resíduos de produção; 21 estão em fase de desenvolvimento, segundo dados da Câmara Temática de Indústria, Mineração e Infra-Estrutura do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) (MOINHOS, 2008).

A poluição provocada pelos efluentes líquidos dos laticínios assume proporções que exigem conscientização dos proprietários e dos trabalhadores das indústrias e práticas de ações corretas para minimizar o impacto ambiental (MACHADO et al., 2002).

De modo geral, as águas residuárias da indústria de laticínios abrangem líquidos oriundos dos processos industriais, esgotos sanitários e as águas pluviais.

Subprodutos como o soro, resultante da fabricação de queijo/ricota e o leiteiro resultante produção de manteiga, mesmo quando aproveitados, irão contribuir dependendo dos cuidados tomados, com quantidades mínimas na composição das águas residuárias e tendo por origem as operações de esgotamento total de tanques ou de mangueiras e/ou as operações de limpeza.

O soro é um dos efluentes líquidos que mais contribuem para a alta carga poluidora das indústrias de laticínios. A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO₅) do soro varia de (25.000 a 120.000) mg. L⁻¹, sendo que nele esta contida aproximadamente metade dos sólidos de leite integral (FEAM, 2003).

De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias de Queijo (ABIQ, 2007), a produção de queijo no Brasil ficou em torno de 580 toneladas em 2006. No Brasil a maioria dos laticínios trata o soro como rejeito e o dispõe diretamente nos cursos de água ou doam para a alimentação direta de suínos (MINAS AMBIENTE/CETEC, 1998a).

As aplicações do soro são inúmeras, englobando as indústrias de lácteos, carnes, misturas secas (para condimentar), panificação, chocolate, aperitivos e bebidas, entre outras. Ainda assim, apenas cerca de 50 % do soro produzido nos Estados Unidos e na Europa é utilizado na formulação de produtos, o restante é tratado

como despejo (MINAS AMBIENTE/CETEC, 1998a).

Apesar de haver um mercado em expansão para os concentrados protéicos de soro, o soro desproteinado, que contém cerca de 90 % dos sólidos totais e da DBO do soro original, continua sendo um subproduto poluente que não pode ser tratado ou descartado simplesmente como esgoto (HOMEN, 2003).

O leiteiro é um subproduto da fabricação de manteiga e a sua composição é similar à do leite desnatado, com exceção da maior quantidade de proteínas e fosfolípidios derivados da membrana do glóbulo de gordura (MISTRY et al, 1996).

Devido composição semelhante do soro, o leiteiro torna-se também altamente poluente, assim como o soro de queijo. A diferença entre os dois está basicamente no volume produzido, sendo o soro significativamente maior (MINAS AMBIENTE/ CETEC, 1998b).

Considerando os aspectos mencionados, o objetivo deste trabalho foi avaliar a geração de resíduo nas linhas de processamento de um laticínio de pequeno porte. A partir de tais informações determinar os aspectos e impactos ambientais envolvidos no ambiente o qual o laticínio esta inserido e elaborar medidas mitigadoras para eliminação/redução desses impactos ambientais.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O laticínio em estudo está situado na Zona da Mata Mineira e recebe, em média, 4000 litros de leite por dia, e produz queijo mussarela, manteiga, requeijão em pote, requeijão em barra, ricota, manteiga e iogurte.

Foi realizado um diagnóstico ambiental do laticínio. Foram monitoradas todas as linhas de produção e observados aspectos como processo de fabricação, resíduos gerados, procedimentos de higienização e falhas no processo que poderão gerar impactos ambientais.

Foram feitas visitas técnicas durante o mês de março de 2007, para realização do diagnóstico e aplicação do questionário. Na Tabela 1 é mostrado o questionário aplicado.

As informações levantadas no questionário constituíram um banco de dados que posteriormente foram analisados.

Após determinação dos pontos de geração dos resíduos e análise do questionário foram determinados os aspectos e impactos ambientais associados às linhas de processamento. Foram propostas medidas mitigadoras para minimizar o impacto ambiental provocado pelo laticínio.

Tabela 1 – Questionário aplicado no laticínio

1	Localização
2	O laticínio é cadastrado na IMA? a) Sim b) Não c) Outros
3	Qual volume médio de leite recebido? Qual capacidade instalada de leite por dia no laticínio?
4	Quais produtos industrializados pelo laticínio? Qual frequência de produção dos produtos por semana?
5	Aspecto geral do local de fabricação a) Ótimo b) Bom c) Regular d) Péssimo Obs.: _____
6	Qual estado de conservação de: Paredes e pisos: a) Ótimo b) Bom c) Regular d) Péssimo Obs.: _____ Equipamentos: a) Ótimo b) Bom c) Regular d) Péssimo Obs.: _____ Utensílios e acessórios: a) Ótimo b) Bom c) Regular d) Péssimo Obs.: _____ Válvulas/torneiras/mangueiras: a) Ótimo b) Bom c) Regular d) Péssimo Obs.: _____
7	Qual equipamento a unidade utiliza para geração de vapor? Qual a capacidade? E quais os combustíveis utilizados?
8	O laticínio possui câmaras frias?
9	Dos programas abaixo, qual você conhece? a) Boas práticas ambientais b) Boas práticas de fabricação c) PPHO d) APPCC e) SGA f) Boas práticas agropecuárias g) Outros: especificar
10	Quais as principais fontes de informação utilizadas pelo laticínio para atualização? a) Jornais e revistas b) Rádio e televisão c) Internet d) Cooperativas e) Instituições de ensino f) Feiras e congressos g) Associações e sindicatos h) Emater i) Outros: especificar
11	Quais as principais fontes de informação utilizada pelo laticínio? a) Jornais e revistas b) Rádio e televisão c) Internet d) Cooperativas e) Instituições de ensino f) Feiras e congressos g) Associações e sindicatos h) Emater i) Outros: especificar
12	Quais resíduos gerados no laticínio?
13	Qual destino do soro/leitelho?
14	O laticínio faz tratamentos de seus resíduos gerados? a) Sim b) Não c) Não, projetos futuros.
15	Se a resposta da questão acima for não (letra b) o que é feito com os resíduos gerados Sólidos: Líquidos:
16	Sabem das consequências de dispor de forma inadequada estes resíduos gerados?
17	Acredita que pode causar menos impacto ambiental sem gastar muito?
18	Há tratamento da água? a) Sim b) Não

Tabela 1 – Questionário aplicado no laticínio (continuação)

19	Em caso afirmativo: a) Com produto a base de cloro b) Com outro produto Especificar _____
20	Local de tratamento da água a) No reservatório b) Por equipamento de linha Obs.: _____
21	A empresa tem controle do consumo de água na unidade industrial? a) Não b) Sim. Como é feito?
22)	A propriedade tem implantado ou pretende implantar algum programa para redução do consumo de água no laticínio? a) Sim, tem implantado. b) Sim, pretende implantar. c) Não
23)	Quais as principais dificuldades para redução do consumo de água no laticínio? a) Necessidade de limpeza e higienização dos equipamentos b) O custo da água é muito baixo inviabilizando qualquer tipo de investimento c) Falta de treinamento dos funcionáriosd) Falta de ferramentas ou programas que auxiliam a redução do consumo

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Aspecto geral do laticínio

A unidade em estudo é uma atividade de preparação do leite e fabricação de produtos de laticínio, que está enquadrada no código D-01-06-6, segundo a DN n° 74 da COPAM, de 9 de setembro de 2004, que estabelece um potencial poluidor M e porte P, classificando o empreendimento como Classe 1, em função da capacidade instalada de 8.000 L.dia⁻¹ sendo esta atividade passível de autorização ambiental para seu funcionamento (MINAS GERAIS, 2004).

Os pontos relacionados à geração de resíduos nas linhas de processamento e os resíduos gerados estão apresentados no Quadro 1. Analisando as informações na Tabela 2 nota-se de forma contínua e reiterada deficiência nas etapas de higienização de todas as linhas de produção. Funcionários desprovidos de acessórios como máscara de proteção de boca e nariz. O uso de acessórios inadequados e falta de higienização pelos funcionários poderá ocasionar um produto inadequado para o consumo humano. Tal fato resultará na geração de resíduos, caso o produto não seja passível de reprocessamento.

Além disso, com relação aos aspectos legais, o RIISPOA, de 29 de março de 1952, no Art. 81, menciona que o pessoal que trabalha com produtos comestíveis, desde o recebimento até a embalagem, deve usar uniformes próprios e limpos, inclusive gorros, aprovados pelo Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA) (BRASIL, 1952).

Observou-se o desperdício de água limpa proveniente dos tanques de camisa dupla, que é utilizada principalmente nos processamentos de iogurte e mussarela. O gasto é maior pelo fato do laticínio não possuir água gelada para tais processos. O descarte dessa água ocasionará aumento no volume de efluente gerado.

É descartado um volume de 500 L de salmoura de três em três meses juntamente com o efluente global. Sabe-se que a salmoura é composta basicamente por água e cloreto de sódio; no entanto, durante a salga são realizadas trocas entre a solução e o queijo, que resultam na passagem de substâncias solúveis do queijo (proteínas, sais minerais, lactose, ácido lático, etc.) para a salmoura.

Também pode ocorrer a contaminação microbológica dessa salmoura, proveniente da microbiota natural do queijo ou de outras fontes (pessoal, materiais, água, etc.). O descarte de grandes quantidades de salmoura no efluente final resulta em aumento da carga orgânica e da condutividade, uma vez que essa solução é rica em sólidos suspensos, microrganismos, sais de cálcio, magnésio, lactose e ácido lático, etc.

Aproximadamente 60% do soro da mussarela são colocados no tanque para produção de ricota e os outros 40% descartados juntamente com efluente da indústria, contribuindo, assim, para o aumento da carga orgânica.

O soro e o leiteiro provenientes da ricota e da manteiga, respectivamente, são eliminados juntamente com o efluente global contribuindo para aumento da carga orgânica. Os resíduos líquidos

Quadro 1 – Pontos detectados e resíduos gerados nas linhas de processamento

Linha de Processamento	Pontos Detectados	Resíduos gerados
Iogurte	Falta de padronização na higienização	Leite, resíduos de detergente e hidróxido de sódio
Mussarela/Ricota	Equipamentos de envase de iogurte danificado	Resíduos de iogurte e requeijão
Manteiga	Funcionários sem acessórios adequados	Soro e aparas de queijo
Requeijão em barra /pote	Falta de manutenção de equipamentos	Resíduos de ricota
	Falta de higiene pelos funcionários (massas caem no chão e retornam ao processo)	Embalagens e papelão
	Descarte de salmoura	Água de filagem
	Descarte inadequado de leite/leite/soro	Leitelho e gordura
	Desperdício de água proveniente da camisa dupla	Creme e manteiga
	Desperdício de ricota	

gerados no laticínio são lançados diretamente em um corpo receptor, córrego Marimbondo.

Os efluentes líquidos gerados no estábulo localizado nas dependências da unidade em estudo também são lançados no córrego Marimbondo. O ponto de lançamento deste efluente situa-se na montante do ponto lançamento do efluente do laticínio.

Os resíduos sólidos gerados no laticínio são compostos basicamente de embalagens plásticas, papeis do escritório, embalagens de produtos químicos, aparas de queijos, lixo dos banheiros e cinzas de caldeiras.

Os resíduos sólidos gerados no laticínio como papelão e plásticos são queimados no final do dia, em um determinado local, de forma não-controlada. As cinzas geradas na fornalha do gerador de vapor são dispostas sobre o solo.

3.2 Aspectos e impactos ambientais observados

Sabe-se que os principais impactos ambientais das indústrias de laticínios estão relacionados ao lançamento dos efluentes líquidos, à geração de resíduos sólidos e emissões atmosféricas, geralmente sem nenhum tipo de controle ou tratamento.

Um aspecto ambiental definido na norma BR ISO 14001 é "um elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente", podendo envolver, por exemplo, descarga, emissão, consumo ou reutilização de um material, ou ainda ruído emitido por uma atividade. Um impacto ambiental é a alteração no meio ou em algum de seus componentes por determinada ação ou atividade.

O laticínio lança os efluentes gerados sem nenhum tratamento prévio no córrego Marimbondo, que deságua no Rio Doce, aumentando a carga orgânica do corpo receptor e, assim, contribuindo para impacto ambiental hídrico. De acordo

com a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, em seu Art. 34, estabelece que efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água desde que obedeçam as condições e os padrões previstos neste artigo, resguardadas outras exigências cabíveis (BRASIL, 2005)

Os maiores contribuintes para a carga orgânica no efluente do laticínio são o soro e o leite/leite, quando lançados juntamente com o efluente, o que resulta no aumento da carga orgânica. Percebe-se, pois, a relevância deste setor industrial a necessidade de se dar um destino adequado aos efluentes oriundos desta atividade.

Observou-se que os equipamentos não são periodicamente ajustados por pessoal treinado e responsável pelo seu funcionamento, não tendo, portanto, um programa de manutenção de equipamentos para melhoria do processo e minimização de resíduos. Com isto, tem-se aumento significativo em termos principalmente da presença de matéria orgânica no efluente final.

As cinzas geradas na fornalha da caldeira a lenha e a queima descontrolada dos resíduos sólidos contribuem para poluição do solo.

3.3 Medidas mitigadoras

Na Tabela 2 são mostradas as medidas a serem adotadas no laticínio, no sentido de minimizar a geração de resíduos e reduzir os impactos ao meio ambiente.

De acordo com o diagnóstico realizado no laticínio, é possível detectar problemas ambientais decorrentes das linhas de produção. Para eliminar ou até mesmo reduzir estes impactos ambientais foram estabelecidas medidas mitigadoras que trarão como benefícios a redução do impacto ambiental e a redução de custos gerais para o laticínio, bem como a implantação de uma estação de tratamento para seus efluentes líquidos, reciclagem de resíduos sólidos e menor emissões de resíduos.

Tabela 2 – Medidas mitigadoras elaboradas para minimização dos impactos ambientais da unidade em estudo

Atividades/Produto/Serviço	Medidas Mitigadoras
Plataforma de recepção/produtores	Cursos e treinamentos para funcionários Roupas adequadas para os funcionários Padronizar o processo de higienização Manutenção de equipamentos Usar de forma racional a água Destinar de forma adequada os resíduos sólidos e líquidos gerados
Processamento de iogurte/ mussarela/iogurte/manteiga /requeijão (barra e pote) /ricota	Treinamentos e cursos para funcionários Padronizar o processo de higienização Aproveitar a água proveniente dos tanques de camisa dupla Destinar de forma adequada os resíduos sólidos e líquidos gerados Usar de forma racional a água Manutenção de equipamentos Aproveitar o soro/leitelho
Gerador de vapor	Roupas adequadas para funcionários Acondicionar as lenhas em local adequado Lenhas com autorização do IEF Manutenção da caldeira para segurança de funcionários/controlar de ruídos Destinar de forma adequada as cinzas geradas na fornalha Equipamento para filtrar os gases formados durante a queima da lenha
Salmoura	Aproveitar quando possível Descartar de forma adequada

A falta de padronização na higienização é um dos fatores importantes na geração de resíduo-efluentes. A limpeza manual, realizada de forma inadequada, resulta em consumo excessivo de água e de produtos de limpeza, gerando grande volume de efluentes. É necessário elaboração e implantação do programa de Procedimentos Padrões de higiene operacional (PPHO), com treinamento de todos os funcionários envolvidos, assim como boas práticas de fabricação (BPF).

Com implantação destes programas serão possíveis reduções do consumo de água, do volume e da carga orgânica do efluente e também do consumo de produtos de limpeza. Recomenda-se, ainda, optar por produtos de limpeza que agridam menos o meio ambiente, dando preferências aos detergentes biodegradáveis.

Sugere-se um programa efetivo de manutenção dos equipamentos e tubulações que circulam o leite, pois perdas e derramamentos de matéria-prima além de representar um custo para o laticínio estão diretamente relacionados ao aumento da quantidade e da carga poluidora do efluente líquido.

É necessário tratamento adequado do efluente líquido industrial e daqueles provenientes do estábulo nas proximidades antes do lançamento nos corpos receptores, atendendo assim a legislação e contribuindo para preservação do meio ambiente.

Devido às características orgânicas do efluente industrial sugere-se tratamento biológico. O método de tratamento a ser empregado por qualquer indústria dependerá de diversos fatores, tais como: volume e carga de despejo, tamanho da indústria, sua localização e tipo de produtos elaborados, legislação local e estadual e finalmente, viabilidade econômica. Convém ressaltar que, qualquer que seja o tipo de tratamento implantado, é sempre importante cuidar que o soro da fabricação de queijo/ricota e leiteiro da fabricação de manteiga, devido suas características já citados, tenham destinação a parte.

Quanto ao gerador de vapor deverá ser provido de equipamentos de controle de poluentes para redução das emissões de material particulado e gases de acordo com a melhor tecnologia disponível, a fim de atender à Deliberação Normativa COPAM nº 11, de 16 de dezembro de 1986 (MINAS GERAIS, 1987).

É necessário também a implantação do programa de manutenção periódica da caldeira atendendo à NR nº 13, do Ministério do Trabalho, de 8 de junho de 1978, que estabelece todos os requisitos técnicos legais relativos à instalação, operação e manutenção de geradores de vapor e vasos de pressão, de modo a se prevenir a ocorrência de acidentes do trabalho (BRASIL,1978). De acordo com esta norma, para operação de tais equipamentos é preciso ter habilitação e o gerador de vapor possuir manutenção periódica. Da mesma forma a norma obriga que sejam feitas inspeções periódicas em período inferior a 12 meses, para garantir segurança e proteção.

Nota-se a importância do armazenamento adequado da madeira utilizada como combustível no gerador de vapor. As lenhas devem ficar em local coberto e longe de umidade. A madeira úmida além de menor poder calorífico terá maior produção de fuligem durante a queima que acarretará maior poluição.

No aspecto legal, a madeira está sujeita à autorização e registro no Instituto Estadual de Floresta (IEF), do consumidor de lenha, que deverá providenciar a Certidão de Registro de Consumidor de Lenha e do fornecedor de lenha, que deverá portar o Guia de Controle Ambiental (GCA). Segundo o proprietário, ele possui autorização e registro no IEF para queima da madeira, para evitar desmatamento ilegal.

As cinzas produzidas na fornalha poderão ser dispostas no solo, desde que tal prática seja acompanhada por um agrônomo ou especialista para evitar desequilíbrio mineral do solo.

Com relação aos resíduos sólidos, a alternativa seria a coleta seletiva, com venda posterior, e geração de benefícios para os funcionários. As embalagens de produtos químicos devem ser devolvidas às empresas produtoras, por meio de acordos entre ambas as partes. Resíduos sólidos que não-passíveis de reciclagem e, ou, reutilização, deverão ser enviados à coleta pública em parceria com a prefeitura do município.

Sugere-se o aproveitamento das águas provenientes dos tanques de camisa dupla do processamento de iogurte e mussarela. Esta poderá ser coletada e enviada para a caldeira por uma bomba ou ser reutilizada para o processo de higienização. O aproveitamento desta água diminuirá o volume do efluente global e conseqüentemente a redução de custos com uma estação de tratamento de efluentes.

Para o uso racional de água, além da conscientização dos funcionários, devem ser colocados em todas as mangueiras sistemas de válvulas de fechamento de forma a não permitir escoamentos e perdas da não utilização das mesmas.

É recomendável, sempre que possível, reaproveitar a salmoura no processo produtivo; porém, caso necessário seu descarte, proceder de

maneira gradativa (lenta), de forma a permitir que seja diluída ao máximo antes de entrar no sistema de tratamento de efluentes. O descarte de grandes quantidades de salmoura no efluente final resulta em aumento de carga orgânica e da condutividade, uma vez que esta solução é rica em sólidos suspensos, microrganismos, sais de cálcio, magnésio, lactose e ácido láctico.

Nota-se que para a minimização do impacto ambiental, causado pelos efluentes líquidos da indústria de laticínios, é fundamental a redução do volume de efluentes gerados e aproveitamento dos subprodutos soro e leiteiro. Para redução do volume de efluentes gerados é necessário medidas de gerenciamento constituídas de técnicas operacionais, que deverão ser adotadas pelo responsável do processo produtivo, visando diminuir perdas do produto e uso excessivo de água.

4 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a indústria de laticínio estudada, apesar de ser de pequeno porte, causa grande impacto ambiental em função do lançamento de seus resíduos no meio ambiente sem qualquer tratamento prévio.

Os maiores contribuintes nas linhas de produção tanto em termos de volume quanto de matéria orgânica no efluente final são: o soro, leiteiro e ricota.

Conclui-se que para o laticínio se adequar ao processo de produção sustentável, faz-se necessário que algumas medidas mitigadoras sejam implementadas. Através do estudo nota-se que diversas medidas propostas não necessitam de altos investimentos e tecnologia apenas algumas mudanças e atitude.

SUMMARY

This work aimed to determine the environmental aspects and impacts involved in a small dairy located in the Zona da Mata Mineira. To meet such goal, a diagnosis was made by monitoring all the production lines, combined with a questionnaire application and verification list. After the analysis of the questionnaire applied and verification list, the environmental aspects and impacts involved in the dairy were determined. Mitigating measures were suggested to obtain a sustainable production. The main contributors for the dairy's organic load detected were waste, serum and leiteiro, which are incorrectly handled. It is concluded that dairy fit for the process of sustainable production, it is necessary that some mitigating measures are implemented. Through the study notes that many measures do not require high investment and technology only changes and attitude.

Keywords: Environmental impact, dairy, environmental aspects environmental, serum and buttermilk.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIQ – Associação Brasileira das Indústrias de Queijo. Dados de produção 2000-2006. ABIQ, 2007. Disponível em: <<http://www.abiq.com>>. Acesso em: 10 jun. 2008

BRAILE, P. M., CAVALCANTI, J. E. W. A. Manual de tratamento de águas residuárias industriais – São Paulo: CETESB, 1993.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília-DF: Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova o novo Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal, de 29.3.1952. Diário Oficial da União, Brasília, 7 jul. 1952. Seção I, p. 10.785.

BRASIL, Ministério do Trabalho. Normas Regulamentadoras. NR 13 – Caldeiras e Vasos de Pressão. Diário Oficial da União, Brasília, 8 junho.1978.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. FEAM. Iniciação ao desenvolvimento sustentável. Belo Horizonte: FEAM, 2003. p. 349.

HOMEM, G. R. Avaliação técnico-econômica e Análise locacional de unidade processadora de soro de queijo em Minas Gerais. Viçosa, 2003.

INDI, 2002. A indústria de laticínios brasileira e mineira em números. Disponível em: <[\[www.indi.mg.gov.br/publicacoes/Laticinios\]\(http://www.indi.mg.gov.br/publicacoes/Laticinios\)>. Acesso em: 20 jun. 2007.](http://</p></div><div data-bbox=)

MACHADO, R. M. G.; FREIRE, V. H.; SILVA, P. C.; FIGUEREDO, D. V.; FERREIRA, P. E. Controle ambiental em pequenas e médias indústrias de laticínios. Belo Horizonte-MG: Projeto Minas Ambiente 2002. 224 p.

MINAS AMBIENTE/CETEC. Pesquisa tecnológica para controle ambiental em pequenos e médios laticínios de Minas Gerais: estado da arte. Belo Horizonte: Minas Ambiente/CETEC, 1998 a. 112 p. Processo.

MINAS AMBIENTE/CETEC. Pesquisa tecnológica para controle ambiental em pequenos e médios laticínios de Minas Gerais: estado da arte. Belo Horizonte: Minas Ambiente/CETEC, 1998 b. Diagnóstico: Síntese.

MINAS GERAIS. Comissão de Política Ambiental. Deliberação Normativa nº 11, de 16 de dezembro de 1986. Estabelece normas e padrões para emissões de na atmosfera e da outras providências. Diário do Executivo, Belo Horizonte, 10 de jan. 1987.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa nº 74, de 9 de setembro de 2004. Diário do Executivo, Minas Gerais. 2 outubro. 2004.

MISTRY, V. V.; METZGER, L. E.; MAUBOIS, J. L. Use of ultrafiltered sweet buttermilk in the manufacture of reduced fat Cheddar cheese. Journal of Dairy Science, v. 79, p. 1137-1145, 1996.

MOINHOS, R. Copam tenta enquadrar laticínios mineiros. Diário do Comércio, publicado em 25 de Junho de 2008.

SEBRAE/SILEMG/FAEMG. Diagnóstico da indústria de laticínios do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte-MG: Sebrae-MG, 1997. 270 p.