

**XI SILUBESA*****Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental***

28/03 a 02/04/2004 - Natal - Rio Grande do Norte - Brasil

VI-028 – ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DO BENEFICIAMENTO DO LEITE PASTEURIZADO

Thiago Negreiros Moura(1)

Aluno de Graduação em Engenharia Química da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Ineuda Maria Alves Ferreira

Engenheira de Alimentos pela Universidade Federal do Ceará. Mestranda em Engenharia Química pelo PPGEQ/UFRN. Consultora Técnica.

Kátia Regina Souza

Engenheira Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Mestranda em Engenharia Química pelo PPGEQ/UFRN. Consultora Técnica.

Andréa Araújo Furtunato do Amaral

Mestre em Engenharia dos Processos pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia Química. Engenheira Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Henio Normando de S. Melo

Professor Adjunto IV do Departamento de Engenharia Química/UFRN. Mestre em Química Ambiental (UFPE). Doutor em Engenharia Ambiental (INSA/Toulouse-França). Chefe da Base de Pesquisa de Aplicação da Engenharia Ambiental na Preservação de Recursos Naturais no RN.

Carlos Enrique de Medeiros Jerônimo

Doutorando em Engenharia Química pelo PPGEQ/UFRN. Engenheiro Químico. Consultor Técnico em Engenharia Ambiental e de Processos.

Endereço⁽¹⁾: Rua Moraes Navarro, 2049 – Lagoa Nova – Natal – RN – CEP 59075770 – Brasil – Telefone: (84) 88072333.: negreiros@eq.ufrn.br

RESUMO

A finalidade da identificação dos aspectos ambientais é determinar quais deles têm ou podem ter impactos ambientais significativos. Isso assegura que os aspectos referentes a esses impactos significativos refletem-se nos objetivos e alvos da empresa. A identificação dos aspectos ambientais é um processo contínuo e a norma requer que as organizações mantenham as informações atualizadas. Nesse trabalho, é dada uma contribuição para obtenção do modelo de aspectos e impactos ambientais, devido à atividade do beneficiamento do leite pasteurizado tipo "C". A metodologia empregada baseia-se nos instrumentos metodológicos difundidos pelo Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL). O estudo foi realizado em empresas localizadas no estado do Rio Grande do Norte, tanto no segmento rural como no urbano. Os resultados apontam para problemáticas na geração de efluentes e no consumo desordenado de recursos naturais, em especial a água.

PALAVRAS-CHAVE: Aspectos, Impactos Ambientais e Leite.

INTRODUÇÃO

Um aspecto ambiental é definido na ISO 14001 como um "elemento das atividades, produtos e serviços de uma organização que possa interagir com o meio ambiente". Uma observação a essa definição acrescenta que "um aspecto ambiental significativo é um aspecto ambiental que tenha ou possa ter um impacto significativo no meio ambiente". A organização deve estabelecer e manter um procedimento atualizado para identificar os aspectos ambientais de suas atividades, produtos e serviços. Uma forma de identificá-los é trabalhar a partir das exigências regulamentares e legais ou dos riscos legais e do negócio que afetem as atividades da organização. As regulamentações governamentais já refletem aspectos ambientais-chave da atividade industrial.

Outra maneira, como mencionado na norma de orientação ISO 14004, é focalizar-se nos produtos e serviços que criam alguma mudança, seja positiva ou negativa, no meio ambiente. Escolhas óbvias incluiriam atividades que resultassem em poluição ou contaminação do ar, da água, da terra, de resíduos sólidos ou em qualquer uso de matérias-primas ou outros recursos naturais. As empresas podem, também, se concentrar nos resultados de qualquer avaliação de risco ambiental, qualquer informação, se disponível, sobre incidentes ambientais prévios e todas as práticas de gestão ambiental existentes.

A finalidade da identificação dos aspectos ambientais é determinar quais deles têm ou podem ter impactos ambientais significativos. Isso assegura que os aspectos referentes a esses impactos significativos refletem-se nos objetivos e alvos da empresa. A identificação dos aspectos ambientais é um processo contínuo e a norma requer que as organizações mantenham as informações atualizadas.

De acordo com a norma de orientação ISO 14004, o relacionamento entre aspectos ambientais e impactos ambientais é o de causa e efeito. O aspecto ambiental é a causa, como a emissão de algo no ar; o efeito é o impacto no meio ambiente, como, por exemplo, o aumento do nível de emissão no ambiente da fábrica. A norma de orientação sugere um procedimento de quatro etapas para identificar aspectos e impactos:

- Selecionar uma atividade ou processo (por exemplo, manuseio de materiais prejudiciais);
- Identificar todos os aspectos ambientais possíveis da atividade ou processo (por exemplo: derramamentos acidentais em potenciais);
- Identificar impactos reais ou potenciais associados com o aspecto (por exemplo: nível de contaminação do solo e/ou água); e avaliar a importância dos impactos.

Uma vez definidos os impactos ambientais, é necessário determinar sua importância. Para avaliá-la, a norma de orientação ISO-14004 observa fatores como:

- A escala do impacto
- Sua gravidade
- A probabilidade de sua ocorrência
- A duração do impacto

É preciso identificar e avaliar qualquer impacto, sobre o meio ambiente, diretos ou indiretos, resultantes das atividades, produtos e serviços da empresa, quer sejam estes adversos ou benéficos.

Para a atividade de beneficiamento do leite, como um todo, não se tem registros sobre o desenvolvimento e publicação de estudos sobre os aspectos e impactos ambientais causados por esse segmento industrial, no entanto, só no estado do Rio Grande do Norte já são mais de 25 empresas instaladas que desempenham essa função, não tendo em sua maioria a preocupação com os danos causados ao meio ambiente e nem com a qualidade de vida de seus funcionários e moradores das vizinhanças.

Neste trabalho, foram levantados os dados inerentes a planilha de aspectos e impactos ambientais de laticínios do estado do Rio Grande do Norte, especificamente para o produto: Leite Pasteurizado tipo "C".

ASPECTOS DA PRODUÇÃO DO LEITE

A tendência de crescimento do setor leiteiro se mantém firme, apesar de problemas conjunturais e da nefasta penalizarão imposta aos produtores. A produção cresce em diferentes cenários: em períodos de controle e de liberação de preços, de inflação alta e de controlada, em períodos de crescimento econômico e de recessão.

Os governos estaduais arrecadaram, em 1996, R\$ 2,1 bilhões de ICMS sobre o leite. Mas, a cadeia produtiva do leite como um todo paga muito mais que esse valor, pois não foi considerado o ICMS arrecadado com a venda de insumos aos produtores e com a venda no varejo. Mesmo assim, o volume de recursos é expressivo e desproporcional. O faturamento dos laticínios naquele ano correspondeu a 1,3% de toda a economia.

Além disso, o setor contribui para geração de empregos, encontramos um interessante resultado: a cada R\$ 5.081,00 vendidos de leite e derivados, é gerado um emprego permanente na economia brasileira. É, portanto, relativamente barato gerar empregos via cadeia produtiva do leite, se comparado com setores que usam capital mais intensivamente a geração de empregos. Em 2001, o IBGE contabilizou 3.338 **laticínios no Brasil**, que pagaram R\$ 768 milhões em salários e remunerações. Isso é mais do que pagou o setor têxtil, duas vezes mais que os salários pagos na produção de aparelhos de rádios, televisores e som, quatro vezes mais que os salários pagos na torrefação e moagem de café.

No Brasil existe hoje um número total de 353 Cooperativas de Leite, como se pode observar na tabela 01, estão distribuídas em quatro macroregiões:

Tabela 01. Cooperativas regiões: Total do cadastro da OCB

REGIÃO	Nº DE COOPERATIVAS
Sudeste	167
Sul	97
Norte/Nordeste	54
Centro-Oeste	35

Na tabela 02 pode-se destacar a representatividade das cooperativas nas regiões descritas acima, e com isso pode-se verificar que é na região nordeste que as mesmas exercem menos influência no total de leite gerados nas quatro regiões do país.

Tabela 02. Participação das cooperativas na captação total por região.

Região	Cooperativas	Total*	Participação das cooperativas
Sul	1.911.455.101	3.194.853.000	59,8%
Sudeste	2.948.205.201	6.600.494.000	44,7%
Centro-Oeste	341.441.265	2.071.855.000	16,5%
Norte/Nordeste	53.393.900	1.354.107.000	3,9%
Total	5.254.495.466	13.221.309.000	39,7%

* Fonte: Pesquisa Trimestral do Leite, IBGE, 2002.

Os laticínios respondem atualmente por uma grande parcela da economia norterio-grandense. Dentre os principais produtos desse ramo industrial, estão: o leite pasteurizado, a produção de manteigas e a produção de queijos, em especial o tipo "coalho".

O estado do Rio Grande do Norte, segundo dados do IBGE, possui um número total de 177.942 vacas ordenhas. O que se pode considerar ainda um número discreto se comparado aos demais estados do Brasil. Número este que garante ao estado uma produção anual de 143.074 litros de leite por ano.

Subdividindo o Estado do Rio Grande do Norte em quatro mesoregiões, o IBGE fornece uma tabela com dados relacionados ao número de vacas ordenhas, produção em Mil litros de leite, além da quantificação do efetivo bovino no ano de 2001. Tabela 03.

A avaliação desta tabela precisa a enorme superioridade da mesoregião central do estado em relação as demais com mais de 120 mil Litros a mais que a segunda maior produtora que é o oeste Potiguar.

Tabela 03. Dados das mesoregiões do estado do RN

<u>Agreste Potiguar</u>	Vacas Ordenhadas (cabeças)	44170
	Produção (mil litros)	32766
	Produtividade (litros/vacas/ano)	741
	Efetivo Bovino (cabeças)	224639
<u>Central Potiguar</u>	Vacas Ordenhadas (cabeças)	51492
	Produção (mil litros)	55684
	Produtividade (litros/vacas/ano)	1081
	Efetivo Bovino (cabeças)	209932
<u>Leste Potiguar</u>	Vacas Ordenhadas (cabeças)	35141
	Produção (mil litros)	23388
	Produtividade (litros/vacas/ano)	665
	Efetivo Bovino (cabeças)	119711
<u>Oeste Potiguar</u>	Vacas Ordenhadas (cabeças)	47139
	Produção (mil litros)	31235
	Produtividade (litros/vacas/ano)	662
	Efetivo Bovino (cabeças)	234032

As pequenas indústrias de laticínios, que processam até 25-30 mil litros dia e são de propriedade de produtores primários de leite que resolveram integrar corrente abaixo a produção procurando margens mais atrativas para seus negócios estão passando por profundas transformações.

Projetadas e implantadas para atuarem nos mercados locais, produziam apenas um ou dois tipos de leite pasteurizado e eventualmente outros produtos lácteos convencionais como a manteiga e alguns tipos de queijos.

Cedo depararam com uma conjuntura extremamente desfavorável a seus negócios: relativa abundância de leite pasteurizado e longa vida; importações excessivas de queijos a preços mais baixos que seus custos; inadimplência elevada na distribuição/varejo corroendo os capitais de giro e juros altos.

Adicionalmente tiveram que lutar contra o leite informal, presente mesmo em mercados suficientemente abastecidos.

Ficou então evidente a necessidade de modificar/ampliar a linha de produtos para agregar ainda mais valor, viabilizar o sistema de distribuição e equalizar o fluxo de matéria-prima com o de distribuição. Assim, pode ser notada uma tendência para fabricação de produtos em que a pequena escala favoreça características valorizadas pelos consumidores utilizem equipamentos já disponíveis e ociosos, sejam complementares na utilização de matérias-primas e/ou ingredientes e permitam planejar as atividades com vistas a reduzir ao mínimo a necessidade de estocagem ou comercialização de matéria-prima.

A linha de produtos da maioria dessas empresas é composta de leite pasteurizado, manteiga, queijo minas frescal, requeijão cremoso, bebida Láctea fermentada e iogurte líquido.

No tocante a exportação de produtos lácteos, houve queda em relação ao mesmo período do ano de 2002. Em julho de 2003, conforme dados da SECEX - Secretaria de Comércio Exterior -, as exportações brasileiras de lácteos somaram 5.125 toneladas e uma arrecadação de US\$5.428 mil.

Em relação aos valores computados no mês de junho deste ano, as exportações foram maiores em mais de 110%, em volume e, em receita aumentaram em mais de 133%. Já em comparação a julho de 2002, registrou-se nesta mesma ordem, variações de 27,01% e 37,76%.

De junho a julho, observou-se apenas queda nos embarques de Iogurte, Creme de Leite, Fermentado e Manteiga e derivados. Para todos os demais houve aumentos.

Apesar do expressivo crescimento dos envios de lácteos em julho deste ano, no acumulado de 2003, exportou-se 18.492 toneladas ou US\$19.299 mil enquanto que no mesmo período, em 2002, somou-se 21.143 toneladas e

US\$23.707 mil.

METODOLOGIA

O procedimento metodológico seguiu da avaliação desenvolvida pelo CNTL (2003), tendo sido dividida em três fases distintas:

I – Levantamento do Fluxograma de produção do leite tipo "C"

II – Definição dos Aspectos Ambientais

III – Avaliação dos Impactos Ambientais

I – Fluxograma

O levantamento de todas as etapas do processo, para formulação do fluxograma, foi obtido mediante visitas in loco, a alguns laticínios rurais e urbanos do Rio Grande do Norte. Atentando para todos os materiais envolvidos e os ciclos do processo.

II – Aspectos Ambientais

O procedimento utilizado constituiu da numeração seqüencial das operações relacionadas no fluxograma do processo produtivo. Cada etapa do fluxograma gera os aspectos. Definidos os itens, estes foram listados com os aspectos de entrada e saída, descritos no fluxograma do processo produtivo.

III – Impactos Ambientais

As manifestações dos impactos ambientais foram identificadas, **supondo que não existia nenhuma forma de controle destes impactos**, exceto aquelas que desempenhavam função essencial no processo. Estas manifestações sendo por:

- a. Entradas: uso de recursos naturais
- b. Saídas: contaminação das águas; contaminação do solo e/ou águas subterrâneas; contaminação do ar.
- c. Incômodo a partes interessadas: partes interessadas são os indivíduos ou grupos com algum interesse nos aspectos ambientais das atividades, produtos e serviços da organização ou afetados pelo desempenho ambiental de uma organização, tais como funcionários, vizinhos, acionistas, seguradores, clientes e consumidores, órgão certificador e público em geral.

Operação / etapa do processo Descrição do Aspecto Impacto

Após a obtenção, esses impactos listados foram ponderados segundo as severidades, correspondentes, listadas nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Severidades Derivadas das Matérias-primas e Auxiliares

Consumo / mês	Severidade	
	Produto perigoso	Produto não perigoso
Até 30% do consumo total	2	1
31 a 60% do consumo total	3	2
61 a 100 % do consumo total	4	3

Tabela 2: Severidades Derivadas dos Demais Insumos

Consumo / mês	Severidade
Até 25 % do consumo total	1
26 a 50 % do consumo total	2
51 a 75 % do consumo total	3
> 76 % do consumo total	4

Com a definição da severidade, a etapa seguinte foi o levantamento da probabilidade de ocorrência de problemas derivados desses aspectos ambientais, o sistema de pesos é dado pela Tabela 3.

Tabela 3: Ponderamento para a Probabilidade de Ocorrência dos Eventos de Caráter Ambiental

Nível	Descrição	Peso
Baixo	O aspecto ocorre esporadicamente, sem regularidade. Exemplo: ruptura de tubulação, ocasionando vazamento de produto químico.	1
Médio	O aspecto ocorre frequentemente (semanal, quinzenal, mensal). É planejado. Exemplo: troca de óleo de uma máquina.	2
Alto	O aspecto ocorre continuamente, ininterruptamente. Exemplo: consumo de água e energia elétrica.	3

A partir das severidades e probabilidades, são calculadas as importâncias dos eventos, mediante a equação:

$$\text{Importância (I)} = \text{Severidade (S)} \times \text{Probabilidade (P)}$$

Os aspectos legais são complementados a planilha com um acréscimo de 5 pontos, caso a necessidade seja positiva, originando o fator (RL). Para o caso de medidas de controle, tomadas pela própria empresa para adequação a legislação, o fator MC é acrescido, com valor de 4 pontos para medidas medianas e 6 para sanções eficazes. Por fim, tem-se o fator de importância real, dado pela expressão:

$$\text{Resultado (R)} = \text{I} + \text{RL} + \text{MC}$$

A última etapa consta da avaliação subjetiva dos eventos, avaliando os graus de priorização do sistema em estudo. No caso do perfil elaborado nesse trabalho, apesar de serem investigadas empresas diferenciadas, padronizaram-se os níveis ambientais para um padrão salutar de avaliação, desconsiderando representações pontuais.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A primeira etapa do trabalho seguiu do levantamento do fluxograma do processo, com todas suas vertentes de fluxo de massa e energia. Na Figura 1, é mostrado o modelo padrão obtido, incluindo os produtos gerados em cada uma das etapas específicas.

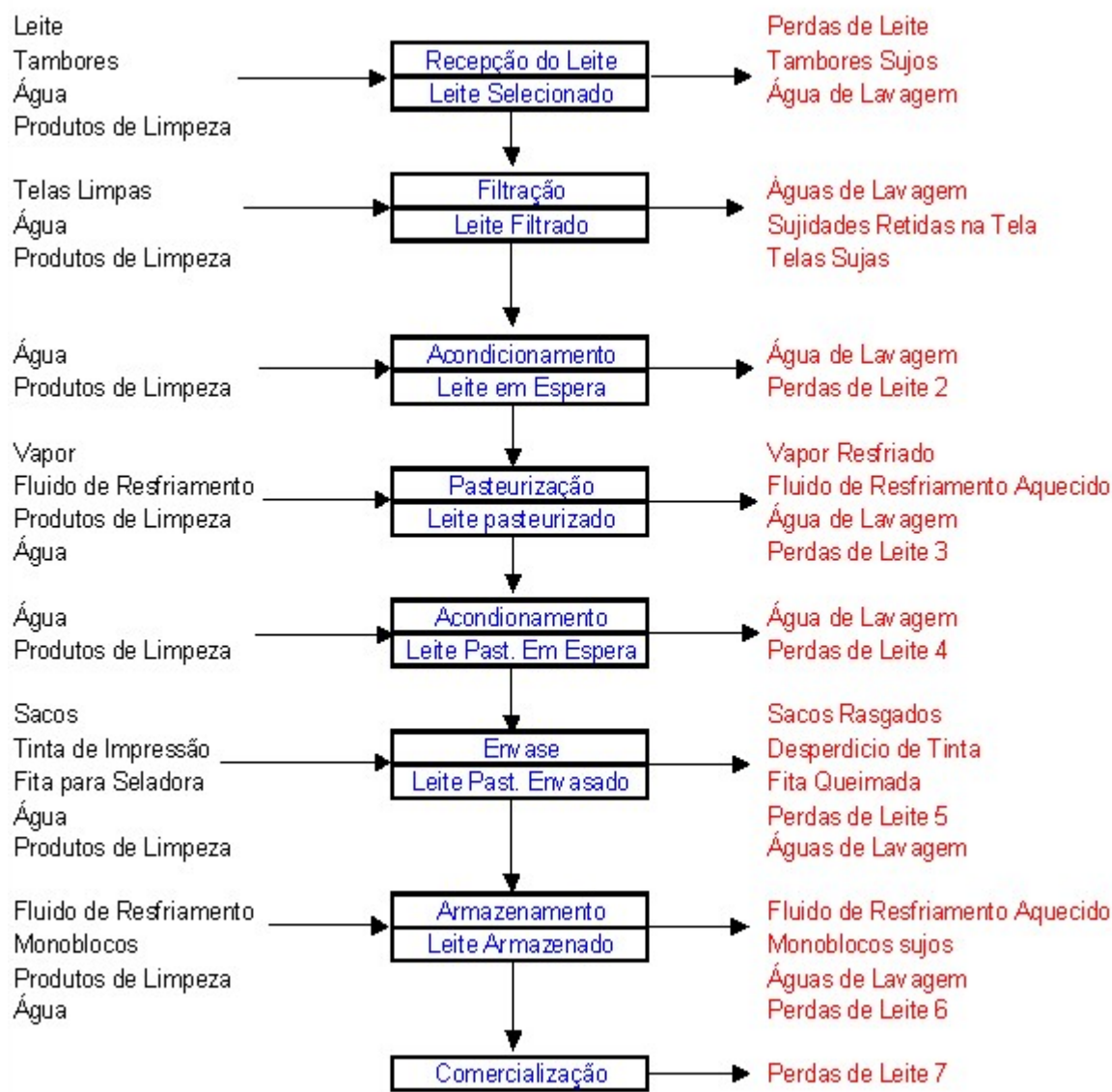


Figura 1: Diagrama de Blocos das Etapas Envolvidas na Produção do Leite Pasteurizado Tipo "C"

Os resultados obtidos com a avaliação para os aspectos ambientais observados são ilustrados na Tabela 4, bem como, os seus graus de severidades e os índices de impactos ambientais inerentes. A avaliação das prioridades pode ser observada pelos aspectos que apresentaram os maiores graus de impactos, dentre os avaliados.

Tabela 5: Aspectos e Impactos Ambientais Observados

Nº	Descrição	Usos de Recursos Naturais	Contaminação das águas	Contaminação do solo e/ou águas subterrâneas	Contaminação do ar	Incomodo	Probabilidade	Importância	Requisito Legal	Medida de Controle	Resultado	Priorização
		Entradas	Saídas	Atravessância								
					SEVERIDADE							
E1	Leite	3				3	1	6	5	4	15	0,39
	Tambores	1				1	3	6	5	6	17	0,45
	Água	3				5	3	24	5	6	35	0,92
	Produtos de Limpeza	3				3	2	12	5	4	21	0,55
S1	Perdas de Leite		2			3	3	15	5	6	26	0,68
	Tambores Sujos		2			3	3	15	5	4	24	0,63
	Águas de Lavagem		2			5	3	21	5	6	32	0,84
E2	Telas Limpas	1				1	1	2	5	4	11	0,29
	Água	3				5	3	24	5	6	35	0,92
	Produtos de Limpeza	3				5	2	16	5	4	25	0,66
S2	Águas de Lavagem		2			5	3	21	5	6	32	0,84
	Suidades retidas na tela			1		3	3	12	5	6	23	0,61
	Perdas de Leite		2			3	3	15	5	6	26	0,68
	Telas Sujas		2			3	3	15	5	6	26	0,68
E3	Água	3				5	3	24	5	6	35	0,92
	Produtos de Limpeza	3				5	2	16	5	4	25	0,66
S3	Águas de Lavagem		2			5	3	21	5	6	32	0,84
	Perdas de Leite		2			3	3	15	5	6	26	0,68
E4	Vapor	2				1	3	9	5	6	20	0,53
	Fluido de Restriamento	4				5	3	27	5	6	38	1,00
	Produtos de Limpeza	3				5	2	16	5	4	25	0,66
	Água	3				5	3	24	5	6	35	0,92
S4	Vapor Resfriado		1			3	3	12	5	6	23	0,61
	Fluido de Restriamento Aquecido		1			5	3	18	5	6	29	0,76
	Águas de Lavagem		2			5	3	21	5	6	32	0,84
	Perdas de Leite		2			3	3	15	5	6	26	0,68
E5	Água	3				5	3	24	5	6	35	0,92
	Produtos de Limpeza	3				5	2	16	5	4	25	0,66
S5	Águas de Lavagem		2			5	3	21	5	6	32	0,84
	Perdas de Leite		2			3	3	15	5	6	26	0,68
E6	Sacos Plásticos	3				5	3	24	5	6	35	0,92
	Tinta de Impressão	2				5	2	14	5	4	23	0,61
	Fita para Seladora	2				5	1	7	5	4	16	0,42
	Água	3				5	3	24	5	6	35	0,92
	Produtos de Limpeza	3				5	2	16	5	4	25	0,66
S6	Sacos Rasgados			2		5	3	21	5	6	32	0,84
	Tinta Perdida			1		5	2	12	5	6	23	0,61
	Fita Queimada			1		5	2	12	5	6	23	0,61
	Perdas de Leite		2			3	3	15	5	6	26	0,68
	Águas de Lavagem		2			5	3	21	5	6	32	0,84
E7	Fluido de Restriamento	4				5	3	27	5	6	38	1,00
	Monoblocos Limpos	1				3	1	4	5	4	13	0,34
	Produtos de Limpeza	3				5	2	16	5	4	25	0,66
	Água	3				5	3	24	5	6	35	0,92
S7	Fluido de restriamento aquecido		1			5	3	18	5	6	29	0,76
	Monoblocos sujos		2			3	3	15	5	6	26	0,68
	Águas de Lavagem		2			5	3	21	5	6	32	0,84
	Perdas de Leite		2			3	3	15	5	6	26	0,68
S8	Perdas de Leite		2			3	3	15	5	6	26	0,68
	Perdas de Embalagem			2		5	3	21	5	6	32	0,84

Os principais impactos ambientais observados, na atividade, estão relacionados com:

- O Consumo de água
- A Produção de águas de Lavagem
- As Perdas de Embalagens Plásticas
- A Dissipação energética e mássica do fluido de resfriamento

A partir de então, pode-se traçar os planos de gerenciamento para as melhorias dos problemas derivados da atividade.

Entre esses, os itens em destaque, são:

- Programas de redução do consumo de água

2. Evitar o desperdício de insumos básicos e energia
3. Tratamento correto e eficiente dos efluentes gerados

CONCLUSÕES

A partir da análise desenvolvida foi possível identificar os principais pontos de controle ambiental a ser avaliado no ciclo produtivo, do leite pasteurizado tipo "C". No entanto, um estudo para quantificação dos resíduos se faz necessário, para uma melhor precisão em termos econômicos e ambientais para definição do diagnóstico aprofundado do setor, e seus riscos e impactos a população e as áreas vizinhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACKER, P. **Gestão Ambiental: A Administração Verde**. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed. 1995.

CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS LIMPAS (CNTL). **Meio Ambiente e a Pequena e Microempresa**. Porto Alegre – RS. 2003.

DE ANDRADE, R. O. B., TACHIZAWA, T. & DE CARVALHO, A. B. **Gestão Ambiental – Enfoque Estratégico Aplicado ao Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: MAKRON Books. 2000.

SECEX - **Secretaria de Comércio Exterior** – julho de 2003

SESCOOP – **Senso das Cooperativas de leite** - 2002

XAVIER, J. A. (técnico em Laticínios) **Palestra ital**. São Paulo, 13 de abril de 1998.