



PRODUÇÃO MAIS LIMPA EM UM LATICÍNIO NO INTERIOR DO PARANÁ

Nathiele Thomas - nathieli93@hotmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Avenida Brasil, 4232, CEP 85884-000 – Medianeira - Paraná

Cristiane Witcel - cristiane_eng.ambiental@hotmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Ionara Fernanda Hoffmann - ionara_fernanda@hotmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Emilene de Carvalho Lourenço - emilene-mel@hotmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Resumo: O processo de produção do queijo Mussarela, possui muitas etapas e com grande geração de resíduos, da qual foi utilizado para ser realizado o estudo de produção mais limpa. O laticínio escolhido tem sua principal produção focada neste tipo de queijo e percas no decorrer da produção, assim consecutivamente custos e impacto ambiental. Após a discussão de cada etapa e levantamentos referentes a reutilização de percas, analisou-se a transformação dos resíduos de queijo em requeijão, com avaliação técnica, econômica e ambiental.

Palavras-chave: P+L, Laticínio, Mussarela, Requeijão.



CLEANER PRODUCTION IN A dairy INSIDE THE PARANÁ

Abstract: *The cheese production process Mozzarella, possess many steps and large waste generation, which was used to be carried out the study of cleaner production. The dairy industry has chosen the main production focused on this type of cheese and losses during production, thus consecutively costs and environmental impact. After discussion of each step and surveys regarding the reuse of losses, analyzed the transformation of cheese curd waste, assessing technical, economic and environmental.*

Keywords: *P+L, Dairy, Mozzarella, Cheese.*

1. INTRODUÇÃO

A produção mais limpa surge como uma oportunidade para o aprimoramento dos setores produtivos (processos, produtos, serviços) dentro de uma organização, por meio de estratégias, práticas e condutas que aperfeiçoem recursos e reduzam custos. Estabelecendo a adoção de medidas conjuntas que venham a tornar a produção mais eficiente, econômica e com menor impacto ambiental, como redução dos resíduos e efluentes gerados, maior eficiência no consumo de água e energia. Interligando todos os setores da organização, além de clientes e fornecedores para a obtenção de resultados satisfatórios a curto e longo prazo. Objetiva prevenir possíveis impactos ambientais e socioeconômicos, através do aperfeiçoamento para que os custos com possíveis remediações futuramente sejam menores.

No caso das indústrias de produtos lácteos, busca-se a maior qualidade destes com maior competitividade. As questões relativas ao meio ambiente têm-se tornado oportunidades de aumento da competitividade, pensamento contrário ao de alguns anos atrás, quando a gestão ambiental era vista como um fator de distúrbio para as atividades empresariais.

No Brasil, segundo o Guia de Produção Mais Limpa – Produção de Lácteos a indústria leiteira começou a se desenvolver devido à crise de 29. Nas décadas de 50 e 60 essa evolução foi maior com melhorias nas embalagens, implementação de estradas, instalação da indústria de equipamentos, etc. Já nas décadas de 70 e 90 com maior abertura de mercado e criação do MERCOSUL (Mercado Comum do Sul), estabilização da economia, o crescimento elevou-se. Segundo informações da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) em 2001 o Brasil atingiu o 6º lugar (21 milhões) em quantidade de litros produzidos no mundo. Em 2005 o leite e derivados tiveram uma exportação de 130,1 US\$ milhões.

O laticínio a ser estudado foi inaugurado em 2003, de pequeno porte, recebia naquela época 2500 litros de leite por dia, sem estoque (produção total do leite). Hoje, o mesmo, recebe entre 60000 e 80000 litros de leite por dia, com produção diária em média de 76000 litros de leite processados, considerado de médio porte, gera 60 empregos e possui várias linhas de produção, mas se destaca principalmente pela produção do queijo Mussarela.

Os objetivos desse trabalho são: Conhecer o processo de produção do queijo Mussarela do laticínio; Identificar pontos a serem melhorados; Identificar e considerar, em todas as etapas do processo, a Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental do empreendimento; Adequar os processos e produtos em conformidade com a legislação ambiental; Reduzir os desperdícios; Diminuir possíveis impactos nos processos produtivos; Adotar medidas de controle e prevenção de acidentes; Aumentar a competitividade da empresa no mercado ao qual está inserido; Melhoria das condições de saúde e segurança do trabalhador e aplicar técnicas de reuso, reciclagem dos resíduos utilizados no processo de produção.



2. MATERIAIS E MÉTODOS

O escopo é direcionado a produção de Mussarela, principal produto do Laticínio. Uma vez que gira entorno desse processo, ocorrerá a mitigação, a aplicação de gestão ambiental, o que interfere na qualidade do produto, inclusão de sistematizações e os impactos gerados; visando à legislação plausível.

Realizada a avaliação externa e interna do laticínio a ser estudado, feito a tabela de entradas e saídas e o fluxograma intermediário do processo de produção do queijo Mussarela, produto escolhido para ser realizada a pesquisa. E por fim, feito o levantamento de dados quantitativos, com identificação dos indicadores, a causa de geração de resíduos e opções de Produção Mais Limpa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Documetação

3.1.1 Licença

Possui licença Ambiental, que é renovada a cada 3 anos. A empresa tem conhecimento das leis ambientais vigentes.

3.1.2 Outorga

Possui Outorga. Os documentos estão anexados na sala do Controle de Qualidade, disponibilizados para quem tenha interesse.

3.1.3 PGRS

Não possuí programa de resíduos sólidos, mas possuí o certificado de destinação final de resíduo industrial pelo IAP.

O acondicionamento das embalagens está separado dos demais resíduos sólidos em uma proteção com grades, mas sob ação de chuva e vento, podendo ocorrer a contaminação do solo.

O lixo é separado apenas em orgânico, metal, plástico, papel e vidro. O lixo orgânico é utilizado para servir de adubo para a horta do laticínio. E não há separação correta dos resíduos sólidos gerados pelo setor de manutenção. A destinação final é feita por meio de empresa terceirizada de reciclados.

3.2 Área externa

A empresa busca apenas atender a legislação, nesse ramo ainda não há muito incentivo e pouco relação de competitividade pela sustentabilidade ambiental.

Os principais desafios encontrados é a adoção de novos sistemas por pouco investimento nesse setor e muitos problemas encontrados, como desperdício de água, consumo excessivo de energia, tratamento de efluentes feito de modo incorreto, armazenamento de resíduos sólidos inadequada, entre outros.

3.2.1 Tratamento de efluentes

O tratamento de efluentes é feito através de duas lagoas anaeróbias, uma facultativa e uma aerada. Nesse processo estão em desconformidade com a legislação, pois os processos iniciais como o gradeamento, não ocorre e nas lagoas há falta de manta de impermeabilização, infiltrando o efluente no solo.



Os resíduos líquidos afetam a vizinhança pelo odor que as lagoas emitem, não tendo tratamento prévio para isso.

3.2.2 Estação de tratamento de água (ETA)

Possui apenas o tratamento através da cloração, pois a água utilizada é de poço artesiano.

3.2.3 Estação de tratamento de esgoto (ETE)

Possui fossa séptica, da qual é coletado o esgoto através de empresa terceirizada.

3.2.4 Caldeira

Para tratamento das emissões atmosféricas geradas pela caldeira é utilizado um produto específico para esse tratamento, comprado de empresa terceirizada; e coletada amostras mensais para verificação. Dentre os gases gerados estão principalmente CO₂.

Sendo que a madeira utilizada é comprada de empresas que tenham o certificado de Registro SERFLOR – Sistema Estadual de Reposição Florestal Obrigatória.

3.3 Área interna

3.3.1 Layout

O layout da indústria está organizado de forma adequada e bem ajustado, com separação da parte administrativa, produção, controle de qualidade, manutenção e caldeira, sendo que o tratamento de resíduos ficou para parte do controle de qualidade juntamente com a administração. O setor de manutenção é separado.

3.3.2 Estoque

Há um controle semanal de estoque. Consequentemente não há utilização de produtos “velhos” ou que estejam vencidos; há um controle interno para a validade de todos os produtos utilizados. Esse controle é feito através de planilhas que são anexadas ao setor de compras e vistoriada para ver se não há um consumo excessivo de produtos.

3.4 Entradas e saídas

3.4.1 Matéria-prima

A matéria prima como o leite, é estocado em silos. Os materiais auxiliares são armazenados no almoxarifado, e os fermentos na geladeira, pois precisam estar em uma temperatura de no máximo 5°C.

3.4.2 Produtos químicos

Os produtos químicos e os produtos de limpeza possuem um almoxarifado específico.



3.4.3 Energia

A fonte de energia utilizada é inteiramente da Cooperativa de Eletrificação Rural de Medianeira (CERME).

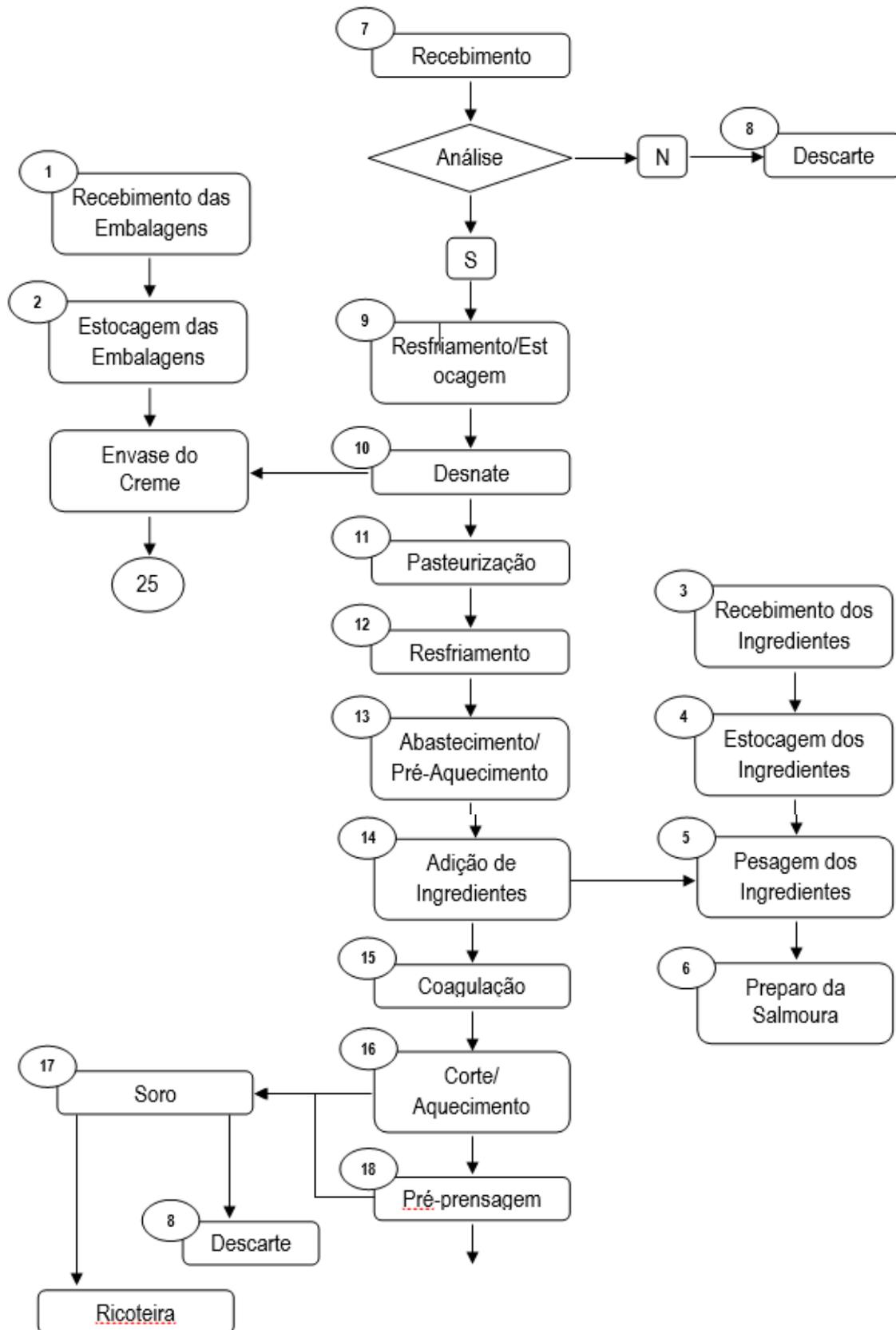
O levantamento das entradas e saídas é crucial para entendimento da geração de efluentes e resíduos pertinentes a produção do queijo Mussarela (Tabela 1).

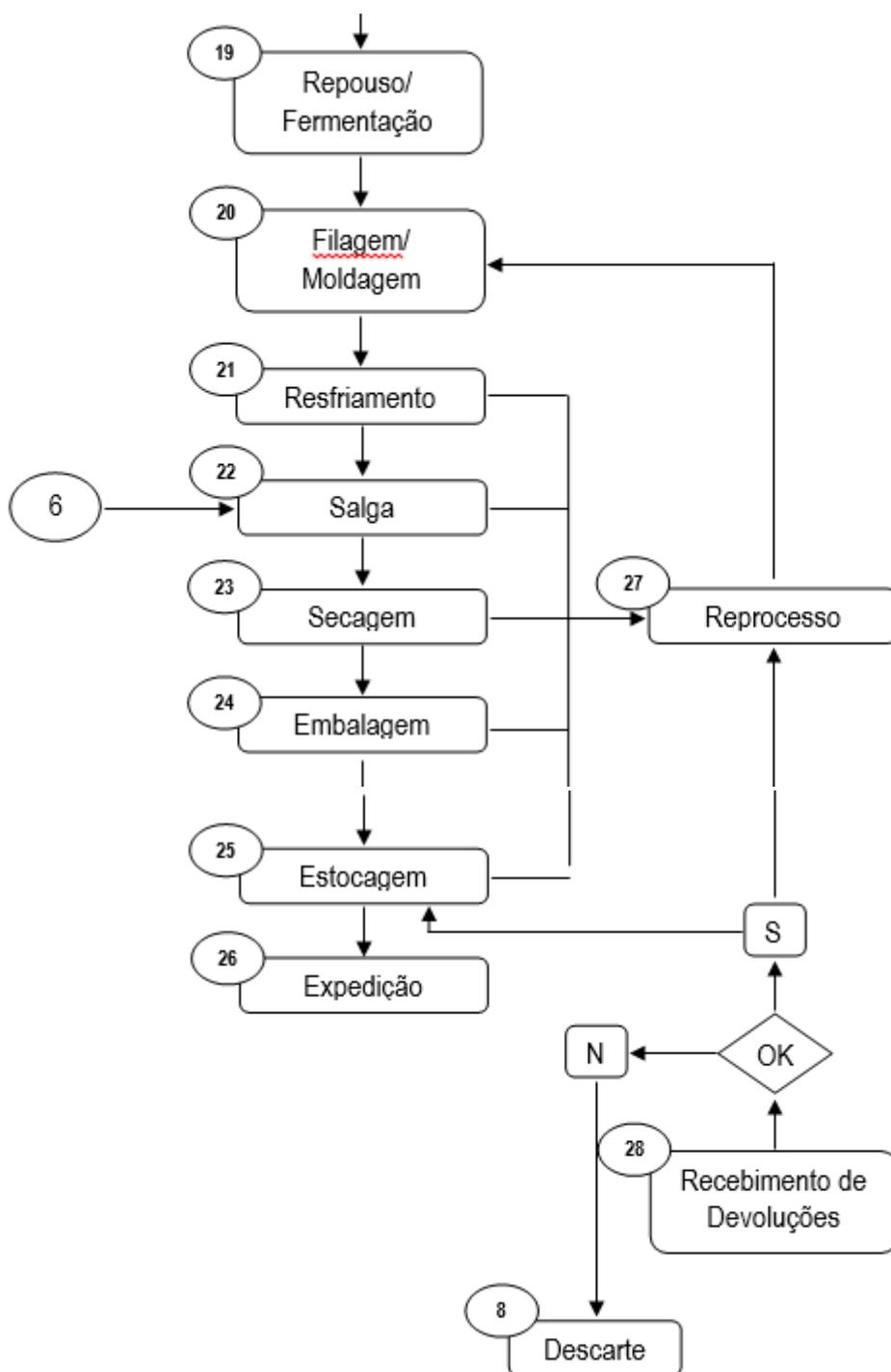
Tabela 1 - Entradas e Saídas da Produção no laticínio.

ENTRADAS	FÁBRICA	SAÍDAS
ÁGUA	Queijo Mussarela	EFLUENTE LÍQUIDO
ENERGIA ELÉTRICA		EMIÇÃO ATMOSFÉRICA
LEITE		EFLUENTE LÍQUIDO
EMBALAGENS		RESÍDUO SÓLIDO
PRODUTOS PARA ANÁLISES FÍSICO- QUÍMICAS		RESÍDUO DE PRODUTO QUÍMICO
PRODUTOS DE LIMPEZA		RESÍDUO DE PRODUTO QUÍMICO
MADEIRA		EMIÇÃO ATMOSFÉRICA

3.4.4 Fluxograma intermediário – produção de mussarela

O fluxograma intermediário da produção do queijo Mussarela mostra cada etapa específica de geração de resíduo e detalhe o processo em si.





* N = Não S = Sim

Tabela 2 – Legenda do fluxograma

Número	Processo	Entradas	Saídas
1-2	É armazenado em um almoxarifado e identificado cada embalagem	Material para embalagem	Embalagens vazias dos ingredientes
3-4-5	É separado os produtos conforme a temperatura especificada e identificados	Matéria-prima – leite	Resíduos com leite
6	Utilização de água e sal	Produtos usados para a preparação da salmoura como o sal e água	Água com características alteradas
7	Descarregamento de leite	Utilização de produtos químicos para análises	Contaminação do ar e água
8	Descartado o leite em esterqueira	Matéria-prima descartada	Leite com corante (para inviabilizar o consumo desse leite)
9	Estocagem em silos (até 10°C)	Consumo de energia	Utilização dos recursos naturais
10-11-12-13	É separado a gordura do leite através da desnatadeira. Tendo o aquecimento do leite de 72° à 75°C	Processo de fabricação com consumo de energia	Utilização dos recursos naturais. Da gordura do leite tira-se o creme.
14	Adição de fermento e depois de coalho	Matéria prima-ingredientes	Leite com fermentado/coalhado
15-16	Corta-se o queijo em grãos menores	Continuação do processo de produção com consumo de energia	Utilização dos recursos naturais
17	Dessoragem	Co-produto	Alteração da qualidade do solo se mal descartado, obtenção do soro.
18-19-20-21-22-23	Corte da massa para filagem (62°C), resfriamento da massa, colocado na salmoura e após 18 horas colocado na secagem onde permanece um dia	Consumo de energia	Utilização dos recursos naturais
24	Embalagem do queijo	Utilização de embalagens	Embalagens descartadas
25-26	Estocado o queijo em fardos de 6 peças e carregado em caminhões (toda sexta-feira)	Consumo de combustível	Emissão atmosférica
27	Reprocesso de queijos em estado bom que foi devolvido por falha na embalagem	Produto não acabado, consumo de energia	Utilização de recursos naturais
28	Recebimento das devoluções e registrado as não conformidades do produto	Produto acabado	Descarte de produto não aprovado (resíduo orgânico)



3.5 Dados quantitativos

Média de 30 kg semanal de devoluções de queijo e perda de massa diária de 30 kg durante o processo de produção.

O custo de água não foi considerado, pois a água é de poço artesiano e não possuem medidor de vazão. Sendo a energia e outros gastos não foram considerados.

3.5.1 Indicadores

Comparação com a produção semanal de em média 45000 Kg de queijo Mussarela (transformação de litros de leite em queijo, sendo 9,6 litros de leite produz em média 1Kg de queijo).

Calculou-se 840kg resíduo mensal de uma produção de 180.000kg de queijo por mês.

3.6 Foco da avaliação

Reaproveitamento de resíduo sólido (restos de queijo) para produção de requeijão.

3.6.1 Causa de geração de resíduos

Desperdício de massa e perdas durante o processo de fabricação de queijos, devoluções de queijos por falhas na embalagem, é possível reutilizar os queijos que não contiveram contaminação.

As não conformidades observadas foram:

- A pesagem dos ingredientes feita manualmente, tendo perda de produto nesse processo;
- Descarte de resíduos líquidos decorrentes das limpezas dos caminhões feita no chão, contaminando o solo;
- Descarte dos produtos químicos utilizados nas análises feito na pia;
- Utilização excessiva de água e energia;
- Perca de soro (derivado do leite) na prensagem, contaminação do solo;
- Perca de massa no decorrer do processo;
- Perca de embalagens;
- O queijo proveniente de devolução que é descartado, com geração de resíduo sólido.

3.7 Opções de P+L

Utilização de restos de massa da produção de queijos e devoluções de produtos, que seriam destinados ao aterro, para produção de requeijão tradicional cremoso.

3.8 Avaliação técnica

O Laticínio em questão não produz requeijão, a produção desse produto deverá ser implantada como solução para a destinação do resíduo de massa que é gerado em uma quantidade considerável, o reaproveitamento dessa massa trará benefícios econômicos e ambientais.

Segundo a Legislação do Mercosul, entende-se por Requeijão, o produto obtido da fusão da massa coalhada, cozida ou não, dessorada e lavada, obtida por coagulação ácida e/ou enzimática do leite opcionalmente adicionada de creme de leite e/ou manteiga e/ou gordura anidra de leite ou butteroil.



Matéria prima necessária para sua produção: leite, creme ou manteiga e sal. E a máquina que contenha:

- Aquecedor a placas;
- Aquecedor tubular;
- Formadora-enchedora-seladora de termoformado por pesagem;
- Homogeneizador;
- Pasteurizador a placas;
- Tacho cozedor;
- Resfriador a placas;
- Tanque vertical não-pressurizado.

A massa deve ser transferida para um tacho de fundo duplo, onde será adicionado bicarbonato de sódio e cloreto de sódio nas proporções de 0,8%. Após dispersão da massa, o creme é adicionado mantendo-se a mistura aquecida a 85°-90°C, até completa incorporação da gordura, tornando o produto macio e filante. Atingida a concentração desejada, o produto é transferido ainda quente para embalagens, que podem ser sacos de polietileno, e estocado a 2°-4°C.

Conforme a Tabela 3 temos a produção do requeijão, quantidade necessária de massa de queijo (resíduo) para essa transformação e quanto deve ser vendido para que possa gerar valor econômico favorável.

Tabela 3 - Geração do Produto.

Quantidade de massa	Quantidade de requeijão	Produção em potes
0,5kg de massa	Geração de 1kg de requeijão	4 potes para serem vendidos
840kg de massa devolvida mensal	420kg de requeijão produzidos	1680 potes vendidos mensal

Na Tabela 4 apresenta-se a relação quantitativa para a produção desse requeijão.

Tabela 4 – Relação Quantitativa.

Produto	Produção
9,6 litros de leite	1 kg de queijo
4914 litros de água	1 kg de queijo
5,5 litros de leite	4 litros de soro
25 gramas de sal	10 litros de leite

3.9 Avaliação ambiental

Através da produção de requeijão será reaproveitado os resíduos de massa e devoluções que são destinados ao aterro sanitário, contribuindo para aumento de vida útil do aterro sanitário, reduzindo os impactos causados por esses resíduos no solo e na água, e reduzindo a emissão de gases que é gerada pela decomposição dos mesmos.

3.10 Avaliação econômica

Será feita a aquisição de uma máquina semi-automática para a fabricação de requeijão, com custo aproximado de R\$45.000,00 e potes para embalagem do requeijão com custo de R\$1,17 por unidade (não cotado a depreciação da máquina). Mais os custos com matéria prima (sal), conforme apresentado na Tabela 5.



Tabela 5 - Custos.

Material	Custo	Desembolso Anual
Máquina para produção de requeijão	R\$ 45.000,00	Desembolso único
Sal (10,5kg de sal)	R\$ 42,00	Mensal
Energia, água e mão-de-obra (custos fixos)	Em torno de R\$ 20,00	Mensal
Potes para embalagem	R\$ 1.965,60	Mensal
Custo Final	R\$ 48.645,60	

Se vender o pote na média que está o mercado atual em R\$4,99 reais o pote, gerará um lucro mensal aproximado em R\$3,80 reais por pote (sem o custo de energia, água e mão de obra).

Potes de 0,250g de requeijão – R\$4,99 (não feito o cálculo pelo custo de negócios que normalmente inicia-se em 40% segundo o Markup – Avaliação básica que prevê outros custos e lucros para serem saldados dependendo o preço de venda do mercado). Essa avaliação foi feita conforme apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 - Vendas

Mercadoria	Quantidade	Valor (em R\$)
Potes de requeijão	1680 potes	8.383,00
Reutilização de massa que seriam descartadas	840 kg	13.440,00 (levando em consideração a base de cálculo o kg de queijo à 16,00 reais)
Lucro bruto final:	21.823,00 reais	
Lucro limpo final (não levando em consideração o custo da máquina):	5.022,00 reais (podendo variar conforme a produção)	

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando os resultados, a máquina estaria paga em 9 meses e depois geraria o lucro para o comerciante.

Entretanto, para melhores resultados, seria necessária a realização do processo a ser indicado no estudo e feito estudo em pelo menos um ano de aplicação

5. REFERÊNCIAS

Lei 8.078, de 11 de setembro de 1990, do Ministério da Justiça (Código de Proteção e Defesa do Consumidor).

Portaria nº 359, de 04 de setembro de 1997 - Regulamento técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Requeijão.



Resolução CISA/MA/MS n.º 10, de 31 de julho de 1984 - Dispõe sobre instruções para conservação nas fases de transporte, comercialização e consumo dos alimentos perecíveis, industrializados ou beneficiados, acondicionados em embalagens.

Resolução RDC n.º 12, de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa - Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos.

REALIZAÇÃO



CORREALIZAÇÃO



INFORMAÇÕES

abes-rs@abes-rs.org.br
51 3212.1375