

PRODUÇÃO MAIS LIMPA EM AGROINDÚSTRIAS: UMA ANÁLISE DA ESTRUTURA DE PEQUENAS AGROINDÚSTRIAS DOS SETORES DE CARNE E LEITE

Alceu Cericato*
Géri Meneghello**
Ivandro Filippin***

Resumo

Aplicar os preceitos da Produção Mais Limpa, além de reduzir custos, apresenta benefícios ao meio ambiente por meio da redução de desperdícios e contaminantes. Dessa forma, a presente pesquisa tem por objetivo conhecer a realidade do sistema produtivo das pequenas agroindústrias apresentando uma proposta de melhoria com ênfase nos preceitos da Produção Mais Limpa. A pesquisa foi realizada em quatro agroindústrias de pequeno porte; dois empreendimentos são do setor de carnes e dois são do setor de laticínios, utilizando um método de ação composto por três etapas: a primeira envolvendo um diagnóstico da situação atual da agroindústria, elencando as particularidades do processo produtivo, analisando os principais gargalos e o levantando a maior quantidade possível de dados acerca de matéria-prima, fontes de resíduos e produto acabado. A segunda etapa consiste no planejamento, elencando-se as etapas do processo de cada agroindústria com a finalidade de analisar os principais gargalos encontrados. Posteriormente, na terceira etapa, foram elencadas sugestões para a melhoria do processo. Ao conhecer as etapas do processo de produção e pesquisar os fatores para um estudo de melhoria contínua nas pequenas agroindústrias, pretende-se que tais empreendimentos se tornem mais lucrativos a fim de manter seus produtos no mercado, valendo-se de ideias inovadoras, bem como subsídio acadêmico para que mais profissionais se sintam motivados a desenvolver pesquisas e trabalhos nesse mesmo ramo de atividade, a qual promove a inclusão social, a diminuição dos danos ambientais e a melhoria na qualidade de vida.

Palavras-chave: Produção Mais Limpa. Meio ambiente. Desperdícios.

1 INTRODUÇÃO

Além de competir no mercado com as grandes agroindústrias as quais detêm poder de barganha e de processar grandes quantidades, as pequenas agroindústrias, muitas vezes, trabalham com deficiências no ponto de vista de processos produtivos.

* Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal de Pelotas; Doutorando em Administração pela Universidad Nacional Autónoma de México; Mestre em Administração pela Universidade Federal de Santa Catarina; Especialista em Administração Rural pela Universidade do Oeste de Santa Catarina; acericato@gmail.com

** Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal de Pelotas; Mestre e Doutor em Ciência e Tecnologia de Sementes pela Universidade Federal de Pelotas; geriem@ufpel.edu.br

*** Gestor em Agronegócios na Universidade do Oeste de Santa Catarina; Mestre em Ciência e Tecnologia de Sementes pela Universidade Federal de Pelotas; Especialista em Engenharia de Produção pela Universidade do Oeste de Santa Catarina; ivandro87@gmail.com

O processo produtivo pode ser carente e deficitário até mesmo em grandes empreendimentos, com sistema de controle e trabalho ritmado. Se isso pode ocorrer nas grandes plantas produtivas, planejadas e aprimoradas ao longo do tempo por profissionais, engenheiros e técnicos, problemas maiores podem acontecer nas pequenas plantas, desenvolvidas e estruturadas na maioria das vezes, com carência de recursos para dimensioná-las por meio de estudos ou cálculos técnicos para a definição de montantes e volumes de cada material consumido na confecção do produto final.

A Ecoeficiência é o uso eficiente das matérias primas e processos produtivos, de maneira contínua e controlada. Consiste na aplicação de diversas estratégias, por meio de técnicas de produção mais limpas e eficientes que visam reduzir o custo de produção eliminando os gastos desnecessários e, conseqüentemente, reduzindo os impactos ambientais.

Conforme Schenini (1999), tecnologias limpas são definidas por qualquer medida técnica tomada para reduzir ou mesmo eliminar na fonte a produção de qualquer incômodo, poluição ou resíduo e que ajude a economizar matérias-primas, recursos naturais e energia. Para o autor, existem dois tipos de tecnologias: as gerenciais, que consistem nos processos de gestão e as operacionais, que retratam os processos produtivos.

As tecnologias limpas com enfoque gerencial englobam:

- a) planejamento estratégico sustentável;
- b) Sistema de gestão ambiental (SGA) – ISO 14.000;
- c) auditoria ambiental – ABNT;
- d) educação e comunicação ambiental;
- e) imagem e responsabilidade social corporativa (parcerias);
- f) marketing verde – oportunidades ecológicas;
- g) contabilidade e finanças ambientais;
- h) projetos de recuperação e melhoria;
- i) suprimentos certificados – capacitação de fornecedores;
- j) riscos e doenças ocupacionais – Cipa;
- k) qualidade total ambiental;
- l) qualidade de vida, Motivação, saúde ocupacional, entre outras.
- m) as tecnologias limpas operacionais englobam, necessariamente;
- n) estratégias básicas e balanços energéticos,
- o) antecipação e monitoramento,
- p) controle da poluição nos processos,
- q) tecnologias de produtos,
- r) logística de suprimentos,
- s) tratamento e minimização,
- t) descarte e disposição.

Schenini (1999) ressalta que os preceitos de produção mais limpa atingem diretamente o nível operacional, pois é neste nível que mudanças são executadas como forma de melhorar e aperfeiçoar o processo produtivo.

Já Wescott II apud Lemos (1998) afirma que a tecnologia possui dois componentes, *Hard* e *Soft*. O componente *Hard* inclui máquinas, equipamentos, processos e produtos e o *Soft* inclui sistemas de administração, planejamento e treinamento, ou seja, as tecnologias gerenciais.

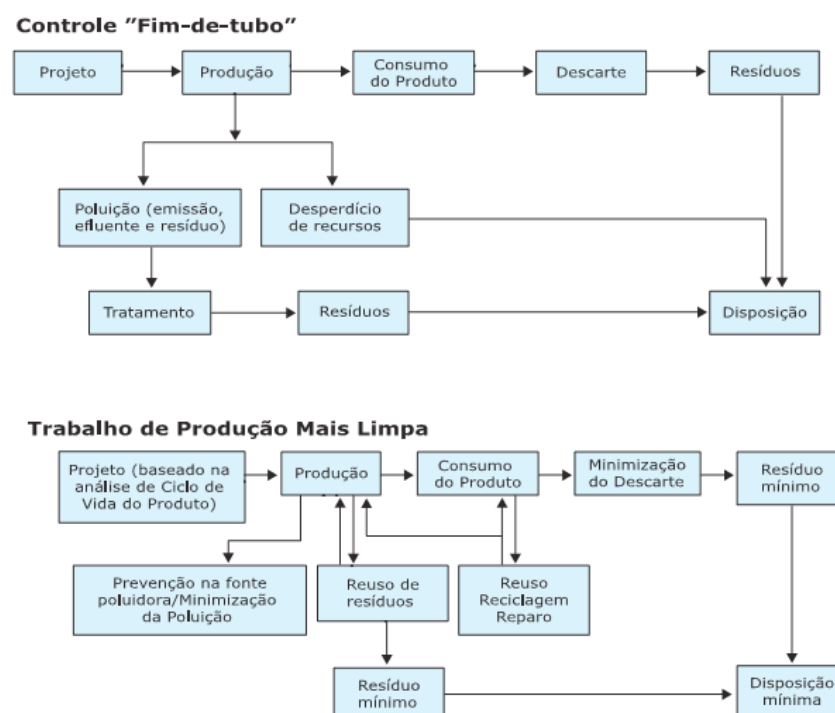
De acordo com Lemos (1998), a Produção Mais Limpa é uma tecnologia, pois envolve os elementos *Hard* e *Soft*, ou seja, envolve a parte de máquinas, equipamentos, processos, produtos; mas envolve, também, os sistemas de administração, planejamento e treinamento – as tecnologias gerenciais. Portanto, ressalta-se que esses dois componentes da tecnologia – *Hard* e *Soft* – são importantes e precisam ser considerados no momento de decidir sobre a adoção da Produção Mais Limpa.

2 PRODUÇÃO MAIS LIMPA

Para Furtado (2002), a Produção Mais Limpa consiste em resolver problemas e reduzir ao máximo a poluição e o desperdício durante a realização do processo produtivo, conforme o Fluxograma 1, visando à otimização do uso de matérias-primas e à minimização ou até extinção dos desperdícios nas atividades do processo.

No que se refere ao controle de resíduos, Kiperstok (2008) ressalta que a preponderância de práticas denominadas “fim de tubo” causam preocupação, uma vez que, nesse estágio, os resíduos foram gerados e necessitam de tratamento adequado para posteriormente serem lançados ao meio ambiente, utilizando, assim, mais recursos como energia e outros insumos para a sua eliminação, geralmente causando algum impacto negativo no meio em que são liberados.

Fluxograma 1 – Relação entre abordagens em Produção Mais Limpa e tradicional



Fonte: adaptado de Christie apud Lemos (1998).

Kiperstok (2008) afirma que as organizações buscam cada vez mais ações preventivas quanto à poluição ou à geração de resíduos, as quais demonstram medidas a fim de modificar ou aprimorar o processo produtivo, de forma a reduzir os impactos ambientais e a utilizar melhor as matérias-primas e a energia.

De acordo com o Centro Nacional de Tecnologias Limpas (2006), Produção Mais Limpa significa “[...] a aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, através da reciclagem, minimização ou não geração de resíduos do processo produtivo.”

Para Lemos (1998), as estratégias de Produção Mais Limpa se definem como as abordagens preventivas aos processos industriais e ao desenvolvimento de produtos que permitam o progresso por meio dos objetivos de minimização do desperdício: redução no uso de matérias-primas e energia; maximização da eficiência da energia e minimização total dos impactos ambientais em todos os estágios da produção e do consumo, mediante mudanças no projeto, produção, distribuição, consumo e disposição final dos produtos.

A autora ressalta que a decisão de implementar a Produção Mais Limpa pode estar associada a características empreendedoras dos gestores que a identificam como geradora de novas oportunidades para obter vantagem competitiva. Em outros casos, a decisão de implementação está relacionada à necessidade de regularização perante legislações ambientais em vigor.

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), (*United Nations Environmental Program (UNEP)*) é uma agência com atuação voltada para o ambiente no âmbito do sistema das Nações Unidas. Foi criado em 15 de dezembro de 1972, com o objetivo de coordenar as ações internacionais de proteção ao meio ambiente e de promoção do desenvolvimento sustentável. Para isso, trabalha com grande número de parceiros, incluindo outras entidades das ONU, organizações internacionais, organizações ligadas aos Governos nacionais e organizações não governamentais. Pelo UNEP (2011), todo o resíduo deve ser tratado como de valor econômico negativo, de maneira que a redução do consumo de matéria-prima ou insumos como água e energia atuem na organização como forma de ampliação dos resultados.

Lemos (1998) propõe que existe uma interação muito forte entre tecnologia e sociedade e que determinados valores sociais podem impactar a tecnologia, como o “valor ecológico”. Nesse sentido, a tecnologia deveria contribuir para a manutenção da sustentabilidade e da habitabilidade do planeta, tanto quanto possível.

Na visão de Severo et al. (2011), as organizações, ao combinarem conhecimento, habilidades tecnológicas e experiência para gerar novos produtos, processos e serviços, podem gerar vantagens competitivas sustentáveis. Essas inovações apresentam mudanças em processos e são tratadas como adoção de novas formas e/ou métodos de produção ou ainda estes são significativamente modificados.

Para Schenini (1999), as organizações tomaram conhecimento da necessidade de uma gestão ambiental eficiente, que busca, além de técnicas ambientais, benefícios sociais e econômicos. Diante disso, ressalta-se a Produção Mais Limpa (P+L) como um processo atual e estratégico para a organização.

Severo et al. (2011) dizem que a metodologia de implementação da P+L nas empresas segue cinco etapas, sendo: planejamento e organização; pré-avaliação e diagnóstico; avaliação da P+L; estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental e, finalmente; implementação e plano de continuidade das medidas de P+L.

No que se refere à implementação da Produção Mais Limpa, Lemos (1998) destaca que existem três dificuldades principais: as preocupações econômicas, a falta de informação e a atitude dos gerentes. Dessa forma, pode-se dizer que as empresas que pretendem aplicar a metodologia da Produção Mais Limpa enfrentarão algumas dificuldades internas e externas à organização.

No entanto, segundo a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (2011), a metodologia da Produção Mais Limpa admite diversos níveis de aplicação com as empresas, desde o simples ato de refletir criticamente sobre as possibilidades de melhoria de seus processos até a efetiva implementação de um Programa de Produção Mais Limpa.

3 INDICADORES DE DESEMPENHO AMBIENTAL

Os conceitos de Ecoeficiência, Produção Mais Limpa, ecologia industrial e produção limpa têm em comum a busca por produtividade dos recursos, reduzindo o uso de materiais e energia e integrando a prevenção da poluição com o processo de produção. Kiperstok (2008) ressalva a necessidade de mensurar os resultados obtidos com a implantação dos programas, estabelecendo-se indicadores, tanto para acompanhar a evolução do controle na empresa quanto para avaliar o desempenho do Programa ao longo do tempo.

Hronec (1994) afirma que medidas do desempenho são os “sinais vitais” da organização, uma vez que informam às pessoas o que estão fazendo, como elas estão se saindo e se estão agindo como parte do todo. Comunicam o que é importante para toda a organização: a estratégia da gerência do primeiro escalão para os demais níveis, resultados dos processos, desde os níveis inferiores até o primeiro escalão, controle e melhoria dentro do processo.

Os indicadores ambientais são importantes ferramentas de medida e permitem expressar os resultados relativos ao desempenho ambiental e acompanhar a evolução da empresa na implementação de ações que levem efetivamente a melhorias no caminho da sustentabilidade. Além disso, são fundamentais para a divulgação de informações em relatórios públicos, que também devem conter indicadores que demonstrem o desempenho relativo às questões econômicas e sociais. A publicação de informações permitirá atender à crescente demanda da sociedade por maior transparência das organizações (KIPERSTOK, 2008).

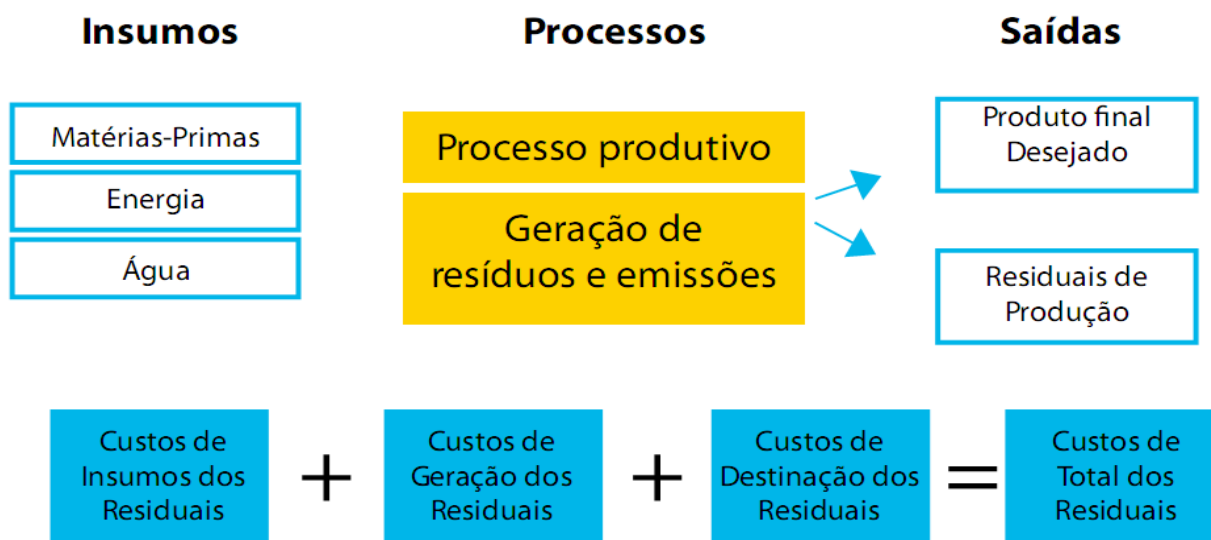
De acordo com o Núcleo de Gestão da Inovação Tecnológica (2002), os indicadores mais encontrados na literatura são os vinculados ao uso de insumos e à geração de resíduos, efluentes e emissões por produto. Porém, a criação destes vai depender de cada empresa e do que efetivamente ela tem interesse, e em monitorar e cumprir metas em termos ambientais. Seguem listados alguns dos mais comumente utilizados:

- a) redução do consumo de matéria-prima;
- b) redução de resíduos sólidos (classe II e III);
- c) redução de resíduos perigosos (classe I);
- d) redução do consumo de água;
- e) redução do consumo de energia;
- f) redução da geração de efluente;
- g) reciclagem interna (resíduos, emissões e efluentes);
- h) reciclagem externa (resíduos, emissões e efluentes);
- i) redução da carga orgânica;
- j) redução de emissões (particulados, SO_x, NO_x, CO₂);
- k) redução de ruído;
- l) custos associados a resíduos sólidos;
- m) custos associados a efluentes.

4 PRODUÇÃO MAIS LIMPA APLICADA ÀS AGROINDÚSTRIAS

Qualquer processo produtivo envolve insumos, processos e saídas (Esquema 1), que resultam em produto. Entretanto, muitas vezes em paralelo ao processo produtivo, realiza-se outro similar, cujo resultado é composto de desperdícios que podem representar uma parcela considerável dos custos de produção. Conhecer o processamento industrial e identificar respectivos aspectos e impactos ambientais é essencial para que sejam propostas melhorias para o setor (MAGANHA, 2006).

Esquema 1 – Entradas e saídas do processo industrial em geral



Fonte: Maganha (2006).

As estratégias para a Produção Mais Limpa devem ser incorporadas ao dia a dia da organização. Conforme Medeiros (2007), a Produção Mais Limpa, como uma ferramenta que prima para a melhora da conduta ambiental das organizações, também pode proporcionar redução de

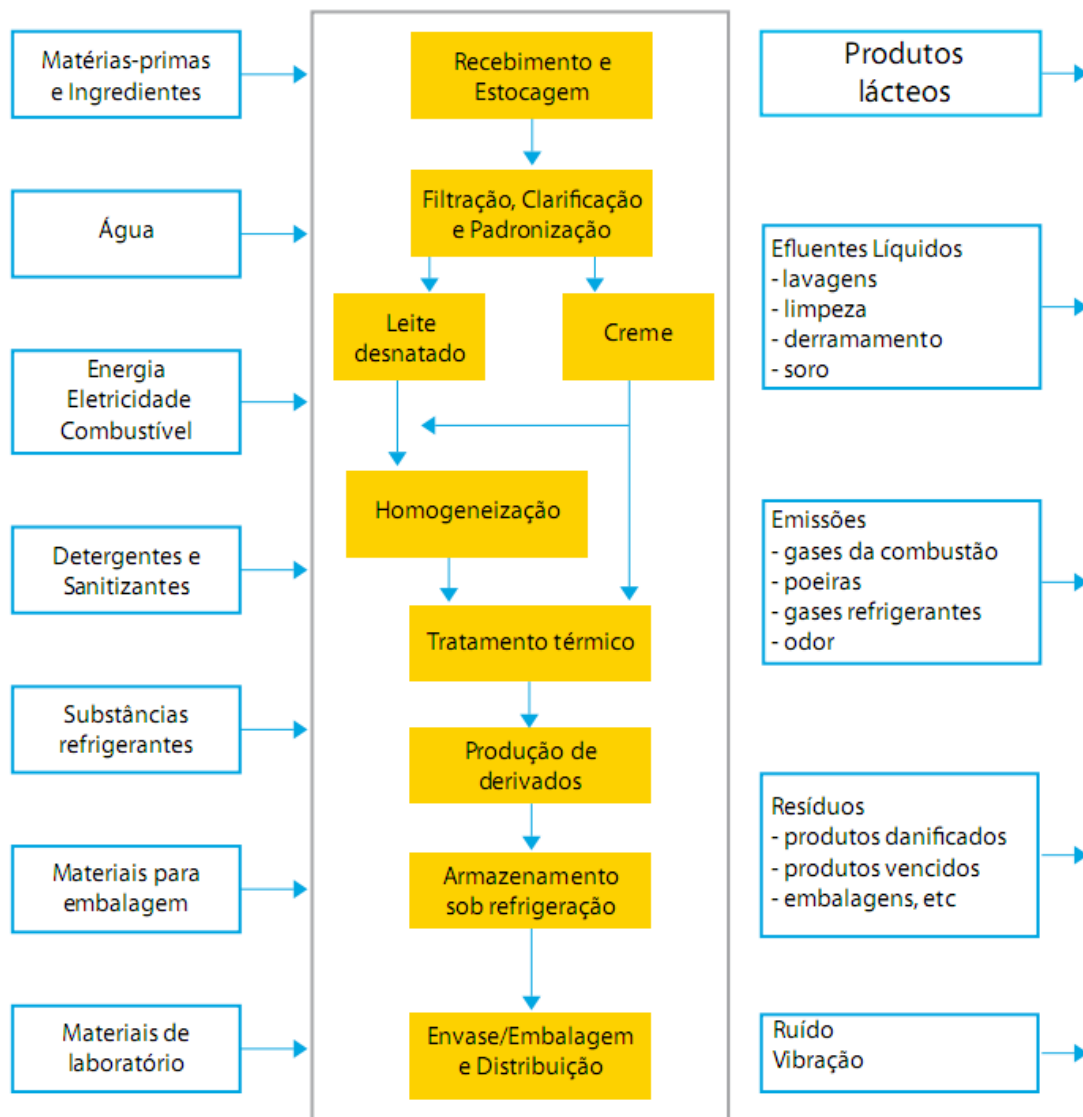
custos de produção e aumento de eficiência e competitividade. A Produção Mais Limpa está respaldada no fato de que o meio mais eficaz em termos de custos ambientais para a redução da poluição é analisar o processo na origem da produção e eliminar o problema na sua fonte.

4.1 AGROINDÚSTRIAS DE PRODUTOS LÁCTEOS

Ao se falar em entradas e saídas, devem ser elencados os principais aspectos ambientais relacionados à determinada atividade, uma vez que estes variam de acordo com a natureza da matéria-prima e do produto final envolvidos. Maganha (2006) frisa que cada aspecto ambiental está associado pelo menos a um impacto ambiental (Fluxograma 2), o qual pode ser definido como qualquer alteração das propriedades físico-químicas e/ou biológicas do meio ambiente, em razão de qualquer forma de matéria ou energia gerada por atividades humanas. Os principais impactos ambientais do setor de laticínios estão relacionados a:

- a) alto consumo de água;
- b) geração de efluentes com alta concentração de orgânicos;
- c) alto consumo de energia;
- d) geração e gerenciamento de resíduos;
- e) emissões atmosféricas;
- f) ruído e vibração provenientes de máquinas e equipamentos.

Fluxograma 2 – Entradas, fluxo produtivo e saídas para uma indústria de lácteos



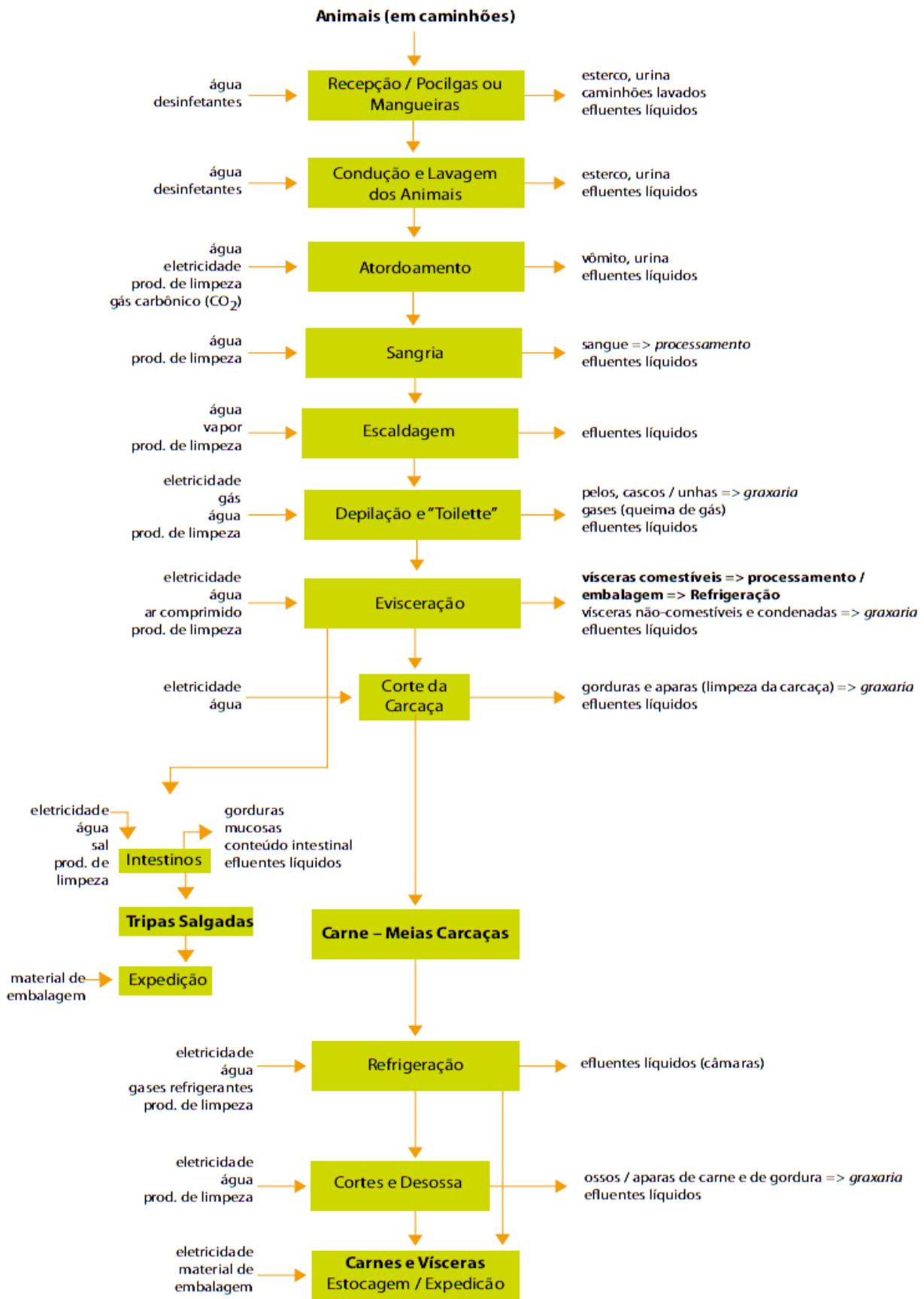
Fonte: Maganha (2006).

4.2 AGROINDÚSTRIAS DO SETOR DE CARNES

O abate de bovinos e suínos, bem como de outras espécies animais,   realizado para a obten o de carne e de seus derivados, destinados ao consumo humano. Essa opera o, bem como os demais processamentos industriais da carne,   regulamentada por uma série de normas sanitárias destinadas a dar segurança alimentar aos consumidores desses produtos. Assim, os estabelecimentos do setor de carne e derivados, em situa o regular, trabalham com inspe o e fiscaliza o contínuas dos órgãos municipais, estaduais ou federais, responsáveis pela vigilância sanitária (PACHECO, 2006a).

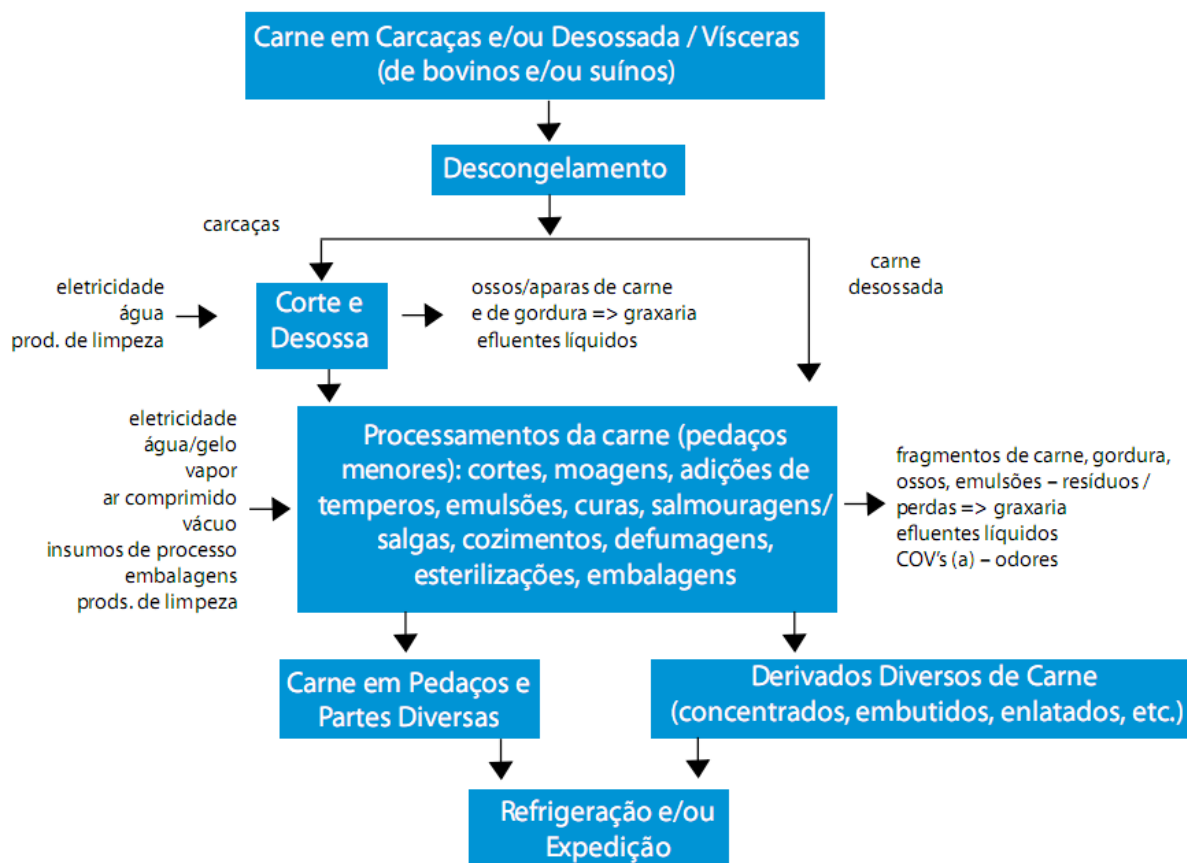
O autor explana que como consequência das opera es de abate para a obten o de carne e derivados, originam-se vários subprodutos e/ou resíduos que devem sofrer processamentos específicos como: couros, sangue, ossos, gorduras, aparas de carne, tripas, animais ou suas partes condenadas pela inspe o sanitária, o que pode ser visualizado nos Fluxogramas 3 e 4.

Figura 3 – Fluxograma básico do abate de suínos



Fonte: Pacheco (2006a).

Fluxograma 4 – Fluxo produtivo de indústria de processamento de carnes



(a) COV's = compostos orgânicos voláteis

Fonte: Pacheco (2006a).

Quanto aos aspectos e impactos ambientais desse ramo de atividade, Pacheco (2006a), relata que aspecto ambiental é o “[...] elemento das atividades, produtos e ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente”, enquanto impacto ambiental é “[...] qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização.”

Dessa forma, como em várias indústrias do setor alimentício, os principais aspectos e impactos ambientais da indústria de carne e derivados estão ligados a um alto consumo de água, à geração de efluentes líquidos com alta carga poluidora, principalmente orgânica, e a um alto consumo de energia. Odor, resíduos sólidos e ruído também podem ser significativos para algumas empresas do setor (PACHECO, 2006a).

5 METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada em quatro agroindústrias de pequeno porte; dois empreendimentos são do setor de laticínios e dois são do setor de carnes.

Para realizar a presente pesquisa, planejou-se um método de ação composto por três etapas: a primeira, envolvendo um diagnóstico da situação atual da agroindústria, avaliando as particularidades do processo produtivo, analisando os principais gargalos e o levantando da maior

quantidade possível de dados acerca de matéria-prima, fontes de resíduos e produto acabado. A segunda etapa consiste no planejamento, elencando-se as etapas do processo de cada agroindústria com a finalidade de analisar os principais gargalos encontrados. Posteriormente, na terceira etapa, foram apresentadas sugestões para a melhoria do processo.

A pesquisa foi de natureza aplicada, com uma forma de abordagem qualitativa, utilizando o método exploratório, com procedimento de estudo de casos.

Segundo Gil (1999), a pesquisa aplicada apresenta muitos pontos de contato com a pesquisa pura, pois depende de suas descobertas e se enriquece com o seu desenvolvimento; tem como característica fundamental o interesse na aplicação, utilização e consequências práticas dos conhecimentos.

Para Richardson (1999), o método qualitativo difere do quantitativo ao passo que não se emprega um instrumento estatístico como base do processo de análise de um problema, pois este não pretende numerar ou medir as unidades ou categorias homogêneas.

A pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Pode-se dizer que essas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. O planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado (GIL, 1996).

Conforme Gil (1996), o estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo de um ou de poucos objetos, de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos considerados.

Para a análise dos dados, utilizou-se o método de análise empírica, avaliando, selecionando e disponibilizando maior importância para as informações mais pertinentes e relevantes, estabelecendo menor importância ao que não for considerado objeto da pesquisa.

Conforme Michaliszyn (2007), na pesquisa empírica, após delimitar o objeto de estudo, elencam-se as variáveis que podem influenciá-lo, definem-se formas de controle e observação dos efeitos que a variável produz no objeto. Em outras palavras, trata-se da observação direta dos fatos.

6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

As agroindústrias visitadas possuem serviço de inspeção Sisbi/POA.¹ Com a finalidade de apresentar os dados pontuados nas visitas às agroindústrias e promover uma discussão sobre o tema Produção Mais Limpa, buscou-se apresentar os pontos que se destacaram em todas as unidades visitadas, relacionando-os com o acervo bibliográfico pesquisado.

Em relação às medidas de Produção Mais Limpa, destacam-se alguns focos principais como o uso racional da água, a redução de efluentes líquidos, o uso racional da energia e o gerenciamento dos resíduos sólidos. Para os dois grupos de agroindústrias observadas, foram sugeridas diversas medidas englobando estes focos de atuação.

6.1 AGROINDÚSTRIAS DO SETOR DE CARNES

6.1.1 Panorama geral

Por meio das visitas realizadas às agroindústrias, pode-se observar que estas possuem uma planta adequadamente montada e planejada, construídas recentemente, pois a otimização do espaço e o planejamento para o controle dos rejeitos foram elaborados cuidadosamente. A agroindústria A possui abate e processamento de carnes suínas, abrangendo um processo completo, desde o recebimento do animal vivo até a entrega do produto já processado.

Nesse caso, sugere-se a necessidade de uma planta maior e melhor elaborada em relação à planta da agroindústria B, a qual realiza unicamente o processamento secundário das carcaças, provindas de animais abatidos pela agroindústria A, revelando uma relação de parceria de negócio.

Quanto à distribuição de calor, o processo produtivo da agroindústria B apresenta temperatura mais elevada em razão processo de fritura que ali ocorre. Percebeu-se que a porta da sala da banha é mantida aberta e dissipa o calor da fritura para dentro da unidade produtiva. Tal fato promove o aumento da temperatura do ambiente exigindo o uso de exaustores e consequentemente o gasto de mais energia visando diminuir a temperatura.

Na agroindústria A, um ponto a ser considerado, é a disposição de maior quantidade de resíduos sólidos na canaleta de drenagem. Durante o processo de limpeza das carcaças, pequenos pedaços de carne ou resíduos se desprendem e são destinados à canaleta com a água residual do processo. Para que estes resíduos não cheguem à unidade de tratamento de efluentes, o empreendimento possui uma grade de contenção de partículas sólidas, a qual retém as partículas. Posteriormente, tais resíduos sólidos do processo produtivo são enviados para uma empresa parceira que efetiva a correta destinação sob sua responsabilidade e risco.

Em relação ao setor de carnes, o principal problema encontrado é a destinação de partes de vísceras e demais partes dos animais não aproveitadas que são destinadas às canaletas de limpeza, o que promove o aumento considerável dos contaminantes ali estabelecidos, principalmente pelo aumento do nível da DBO, que eleva consideravelmente os custos de tratamento dos resíduos. Por outro lado, percebe-se intensa preocupação dos empreendedores em sanar quaisquer problemas.

Salienta-se que as plantas das duas unidades produtivas visitadas foram desenvolvidas e aperfeiçoadas por técnicos, sendo unidades recentemente construídas e que apresentam grande número de pontos de controle.

6.1.2 Medidas de Produção Mais Limpa

Seguem algumas sugestões para a aplicação de medidas de Produção Mais Limpa, elencadas para as agroindústrias do setor de carnes. Inicia-se com o uso da água, sugerindo a necessidade de implementar um sistema de medição do consumo de água confiável, com medidores adequados ao fluxo de cada unidade produtiva, com uma rotina de leitura, de modo que sejam registrados todos os dados de consumo para posterior análise.

Após a implementação de um sistema de medição, as unidades podem passar a implementar algumas estratégias para diminuir o consumo da água, como:

- a) realizar antes da limpeza com água a varrição ou raspagem a seco dos currais de espera e corredores, utilizando-se de ferramentas como vassouras ou pás para a raspagem e destinação adequada dos rejeitos, diminuindo, assim, a quantidade de água utilizada na limpeza;
- b) instalar em todas as mangueiras sistemas de acionamento do fluxo de água, preferencialmente sistemas do tipo chuveiro/spray, de forma a evitar o escoamento quando não for necessário;
- c) utilizar sempre sistemas de alta pressão e baixo volume para realizar as lavagens, bem como analisar a viabilidade de implementação de uma cisterna para uso geral;
- d) implementar um sistema de reutilização da água onde for possível;
- e) Em relação aos efluentes líquidos, do mesmo modo que para o uso de água, sugere-se um sistema de medição dos efluentes líquidos gerados, bem como da carga poluidora. Vale salientar que as medidas de controle e estratégias de redução do consumo de água refletem na quantidade de efluentes líquidos gerados, bem como na sua carga poluidora.

Desse modo, propõem-se algumas estratégias para esse item:

- a) para os abatedouros, instalar sistemas de separação do sangue e dos efluentes líquidos;
- b) instalar, quando possível, telhados nos currais de espera, de modo a evitar que as águas pluviais não sejam destinadas ao sistema de tratamento de efluentes;
- c) instalar dispositivos de coleta (vasos, baldes ou esteira de transporte para plantas maiores) para todos os processos nos quais há o corte ou resultem em resíduos de carne, gordura ou tecidos diversos;
- d) para o cozimento dos derivados, utilizar métodos que diminuam o consumo de água, como o vapor;
- e) evitar retirar ou remover as grades instaladas nas canaletas, principalmente nos processos de limpeza, nos quais há a tendência de o operador retirar a grade para agilizar a limpeza. Desse modo, diminui-se a quantidade de resíduos sólidos destinados ao sistema de tratamento de efluentes líquidos;
- f) Testar novos métodos de limpeza e sanitização, de modo a otimizar o processo.

No que se refere à utilização de energia, sugere-se um sistema de medição e registro da quantidade utilizada em cada setor, com posterior análise, e o estabelecimento de indicadores para facilitar a assimilação ou a comparação com os indicadores de outras unidades produtivas.

Algumas estratégias para o uso racional de energia:

- a) implementação de sistema de desligamento automático das lâmpadas com sensores de presença, evitando o uso desnecessário de energia;
- b) promover o isolamento dos sistemas térmicos, que utilizem água aquecida, de maneira a reduzir a perda de calor;
- c) evitar vazamentos, perdas de calor e de pressão;
- d) se possível, prover o ambiente de sistema de iluminação natural;
- e) garantir a constante manutenção dos equipamentos.

Em relação aos resíduos sólidos, existe a real necessidade de mensurar a quantidade de material residual, organizando um sistema de medição para averiguar a quantidade de material que entra no processo produtivo como matéria-prima e se torna rejeito ao longo do processo. No entanto, alguns resíduos são inevitáveis em abatedouros, como esterco e aparas de carne, que devem ser separados, acondicionados e ter a destinação correta com o mínimo contato com os efluentes líquidos, evitando contaminação maior e eventuais custos para posterior descontaminação.

6.2 AGROINDÚSTRIAS DO SETOR DE LACTICÍNIOS

6.2.1 Panorama geral

As duas agroindústrias do setor de laticínios visitadas são de pequeno porte e distintas entre si quanto ao tempo de atuação; uma foi construída a pouco tempo e a outra é mais antiga. Quanto aos preceitos da Produção Mais Limpa, as duas agroindústrias apresentam planejamento e estrutura. Quanto ao processo produtivo, a otimização do espaço e o fluxo de produção poderiam ser modificados por meio de pequenos ajustes diminuindo os custos pela escala.

A agroindústria A possui uma planta maior, pois foi projetada e construída mediante um projeto específico, elaborado para uma determinada demanda de produção, beneficiando até 4000 litros por dia.

No entanto, a agroindústria B foi construída com a finalidade de atender a um pequeno mercado, adaptada ao sistema de inspeção municipal da cidade de origem, cuja capacidade produtiva não ultrapassa 1000 litros por dia.

Desse modo, há duas situações diferenciadas: uma planta projetada para atender a uma demanda de mercado e uma planta que necessita sofrer adaptações para que consiga atender a esta demanda crescente.

6.2.2 Medidas de Produção Mais Limpa

O setor de laticínios, da mesma forma que o setor de carnes, tem como foco principal a água e o seu destino dentro da unidade produtiva. No setor de laticínios, a matéria-prima carece de mais cuidados no recebimento, de modo a controlar a quantidade desta que deva ser encaminhada ao sistema de tratamento de efluentes por não possuir qualidade mínima para o processamento. Uma vez que todo o processamento demanda água, energia e demais recursos para ocorrer, uma matéria-prima com baixa qualidade propicia dispêndios desnecessários à agroindústria, até mesmo porque, para ser disposta ao tratamento dos efluentes, gera um custo para a unidade produtiva.

Para estabelecer metas de diminuição do consumo de água, é preciso mensurar a quantidade consumida em cada ponto, elencando um sistema de registro para que ocorra a diminuição da quantidade. Seguem algumas estratégias:

- a) limpeza a seco previamente das superfícies, promovendo a diminuição da quantidade de água requerida para a remoção completa dos resíduos, bem como diminuindo a quantidade de resíduos sólidos no efluente;
- b) utilização sistema de limpeza com alta pressão e baixa vazão de água;
- c) a utilização de detergentes e sanitizantes que diminuam os processos de limpeza e o consumo de água.

Em relação aos efluentes líquidos, o controle do uso e da quantidade de água utilizada é primordial para reduzir esse aspecto ambiental. De maneira objetiva, efluentes líquidos propiciam custos na aquisição dos recursos e custos na sua correta destinação e; o controle destes propicia a redução de custos para a planta produtiva.

Seguem algumas estratégias para a redução dos efluentes líquidos das agroindústrias do setor lácteo:

- a) rigoroso controle de recebimento da matéria-prima, evitando produzir resíduos de materiais que não podem ser processados pela agroindústria;
- b) controle sobre o armazenamento e recebimento dos diversos materiais necessários à agroindústria, de modo a controlar o recebimento e o tempo em estoque das matérias-primas, sendo possível a implantação de sistema de controle em que se utiliza as matérias-primas que chegaram primeiro à unidade produtiva, bem como a implementação de um sistema de informações que permita saber a localização exata de cada material dentro da unidade produtiva;
- c) controle efetivo sobre a matéria-prima principal, o leite, de modo a evitar ao máximo a perda deste, originando ainda mais efluentes líquidos além da perda do recurso financeiro para a aquisição da matéria-prima.

Na agroindústria de lácteos, o uso da energia ocorre de diferentes formas, seja na iluminação dos ambientes, na refrigeração da matéria-prima, do produto acabado, seja no aquecimento de água para o processo produtivo. Desse modo, implementar o sistema de controle e registro da quantidade de energia consumida no processo produtivo torna-se primordial, bem como conhecer as especificações técnicas dos equipamentos para saber a quantidade demandada de energia por cada equipamento. Assim, apresentam-se algumas estratégias para a diminuição de energia:

- a) instalação de sensores de presença nas diversas salas, de modo a acionar as lâmpadas somente com a necessidade;
- b) utilização de iluminação natural sempre que possível, evitando o uso de energia para a iluminação do ambiente;
- c) utilização de sistema de preaquecimento do leite a ser pasteurizado, pelo uso de equipamentos que possibilitem o aproveitamento do calor residual do leite na saída do pasteurizador para aquecer o leite que irá entrar para o processo de pasteurização;
- d) controle de vazamentos de vapor da caldeira, para evitar a dissipação do calor e o considerável aumento dos custos de aquecimento;
- e) implementar sistema de controle de temperatura da caldeira, para evitar o superaquecimento ou subaquecimento da água no processo.

No setor de lácteos, o gerenciamento dos resíduos sólidos apresenta-se focado principalmente na separação e na reutilização dos resíduos. O controle das embalagens a serem utilizadas no processo, as caixas para o transporte do produto acabado, os pallets utilizados; todos são resíduos do processo que podem ser reutilizados ou minimizados ao longo do processo produtivo.

Por outro lado, existem também alguns cuidados que devem ser tomados, principalmente ligados:

- a) à separação dos materiais perigosos;
- b) à correta destinação dos combustíveis ou óleos lubrificantes;
- c) cuidados com os materiais residuais dos laboratórios presentes nas plantas produtivas.

7 CONCLUSÃO

O trabalho apresentou a realidade encontrada em quatro agroindústrias localizadas no Extremo-Oeste de Santa Catarina, focando as particularidades destas e analisando seu o fluxo produtivo. Paralelamente, foram apresentadas estratégias que, se aplicadas, podem proporcionar melhorias no processo produtivo.

Pode-se concluir que as plantas construídas recentemente se apresentam mais adaptadas e estruturadas para a diminuição dos recursos utilizados e a destinação dos efluentes e resíduos gerados.

Do mesmo modo, todas as unidades produtivas apresentam algumas características que podem ser melhoradas; para tanto, sugere-se um estudo aprofundado em cada unidade produtiva, elaborado pela equipe de trabalho, nos moldes de aplicação da metodologia de produção mais limpa, o que, certamente, propiciará melhorias aos processos produtivos e redução de custos às agroindústrias.

Cleaner production in agro-industries: an analysis of the structure of small agribusinesses

Abstract

Apply the principles of Cleaner Production, and reduces costs, provides environmental benefits by reducing waste and contaminants. Thus, this study aimed to know the reality of the production system of small agribusinesses presenting a proposal for improvement with emphasis on the principles of Cleaner Production. The survey was conducted in four small agribusinesses, two developments are in the meat sector and two are from the dairy industry, using an action method consists of three steps: the first involving a diagnosis of current situation of the agricultural industry, detailing the particulars of the production process, analyzing the main bottlenecks and raising the maximum amount of data on raw materials, sources of waste and the finished product. The second step is to plan, detailing the stages of the process of each agribusiness in order to analyze the main bottlenecks encountered. Later, in the third stage, were listed suggestions for process improvement. By knowing the stages of production factors and search for a study of continuous improvement in small agro-industries, it is intended that such ventures become more profitable to keep their products on the market taking advantage of innovative ideas. So as a subsidy for more academic professionals feel encouraged to develop research and work in the same industry, which promotes social inclusion, reduction of environmental damage and improvement in quality of life.

Keywords: Cleaner Production. The environment. Wastes.

Nota explicativa

O Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (Sisbi-POA), que faz parte do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA), padroniza e harmoniza os procedimentos de inspeção de produtos de origem animal para garantir a inocuidade e segurança alimentar (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2011).

REFERÊNCIAS

CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS LIMPAS. Senai, 2006. Disponível em: <<http://wwwapp.sistemafiergs.org.br>>. Acesso em: 20 jun. 2010.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **PRODUÇÃO MAIS LIMPA**. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: 01 ago. 2011.

FURTADO, M. R. **P+L**: Brasil assume compromisso com a produção mais limpa. Química e derivados. São Paulo, ano 37, n. 407, p. 32-54, ago. 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1996.

_____. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

HRONEC, Steven M. **Sinais Vitais: usando medidas de desempenho da qualidade, tempo e custo para traçar a rota para o futuro de sua empresa.** São Paulo: Makron Books, 1994.

KIPERSTOK, Asher. **Prata da casa: construindo produção limpa na Bahia.** Salvador: Rede de Tecnologias Limpas da Bahia – Teclim: Universidade Federal da Bahia, 2008.

LEMONS, Â. D. C. **A produção mais limpa como geradora de inovação e competitividade: o caso da fazenda Cerro do Tigre.** 1998. Dissertação (Mestrado em Administração com ênfase em Planejamento e Gestão de Ciência e Tecnologia)–Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: Ed. UFRGS, 1998.

MAGANHA, Martha Faria Bérnils. **Guia técnico ambiental da indústria de produtos lácteos (Série P + L).** São Paulo: CETESB, 2006.

MEDEIROS, D. D. **Aplicação da produção mais limpa em uma empresa como ferramenta de melhoria contínua.** Pernambuco: Ed. UFPE, 2007.

MICHALISZYN, Mario Sergio; TOMASINI, Ricardo. **Pesquisa: Orientações e Normas para Elaboração de Projetos, Monografias e Artigos Científicos.** Petrópolis: Vozes, 2007.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 20 nov. 2011.

NÚCLEO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA UFRGS. **Cd Produção Mais Limpa.** 2002. Disponível em: <<http://www.portalga.ea.ufrgs.br/>>. Acesso em: 02 jan. 2011.

PACHECO, José Wagner. **Guia técnico ambiental de abates (bovino e suíno).** São Paulo: CETESB, 2006a.

_____. **Guia técnico ambiental de frigoríficos – industrialização de carnes (bovina e suína).** São Paulo: CETESB, 2006b.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas.** 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 1999. 334 p.

SEVERO, E.A. et al. **Produção Mais Limpa, inovação em processo e benefício ambiental: um estudo de caso em uma Indústria do Polo Metal-Mecânico da Serra Gaúcha.** Disponível em: <<http://www.advancesincleanerproduction.net/>>. Acesso em: 04 jun. 2011.

SCHENINI, P. C. **Avaliação dos padrões de competitividade à luz do desenvolvimento sustentável: o caso da Indústria Trombini Papel e Embalagens S/A em Santa Catarina – Brasil,** 1999. 223 p. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção e Sistemas)–Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAM. 2011. Disponível em: <<http://www.unep.org/>>. Acesso em: 04 jun. 2011.