
ANÁLISE DE RESÍDUOS COMO MECANISMO DE AUXÍLIO À REDUÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: UM ESTUDO DE CASO EM ABATEDOURO

ANALYSIS OF RESIDUES AS SUPPORT MECHANISM TO REDUCTION OF ENVIRONMENTAL IMPACTS: A STUDY OF CASE IN SLAUGHTERHOUSE

Prof^a. Marjana Eloísa Henzel

Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria
Faculdades Integradas Machado de Assis (FEMA)
Rua Santos Dumont, 820, Santa Rosa –RS - Brasil
marjaadm@yahoo.com.br

Prof. Djalma Dias da Silveira

Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina
Universidade Federal de Santa Maria
Departamento de Engenharia Química
Campus Universitário – Santa Maria – RS - Brasil
djalma@smail.ufsm.br

RESUMO: Este trabalho relata o estudo de caso em uma empresa abatedoura de bovinos, situada na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul (Brasil), trazendo a tona um assunto de muita importância, a gestão ambiental empresarial. Faz uso de uma avaliação do processo produtivo da empresa, dos resíduos gerados em cada uma das etapas do processo e de uma análise dos aspectos e impactos ambientais. Para o alcance dos objetivos, leva-se em consideração os materiais e métodos adotados através de uma revisão da literatura sobre o tema em questão, por meio de uma pesquisa exploratória do tipo estudo de caso, numa abordagem qualitativa, com vista *in loco*. Na análise dos resultados obtidos, pôde-se constatar que a mesma necessita de melhorias nas diversas etapas do processo produtivo. Diante disso, e almejando um gerenciamento dos resíduos gerados, buscou-se desenvolver um Programa de Gestão Ambiental (PGA) voltado a pequenas e médias empresas (PMEs) frigoríficas com avaliação criteriosa de cada resíduo gerado no processo produtivo. Certamente este trabalho servirá de modelo para outros projetos que possam trazer melhorias as práticas produtivas, e que profissionais envolvidos possam estar conscientes frente à questão da gestão ambiental em suas empresas.

Palavras-chave: Resíduos. Gestão Ambiental. Processo. Produção.

ABSTRACT: This work describe the case study in a small bovine slaughterhouse, located in the northwest area of the Rio Grande do Sul state (Brazil), bringing a big important area in the current days, the subject on the management environmental. It has a evaluation of the productive process for the analyzed company, yours residues generated in each one of these stages of the process stages and an analysis of the aspects and environmental impacts. To achieve the objectives it took in consideration the materials and methods adopted through a revision of the literature on about this subject, by an exploratory research using a case study, in a qualitative approach, with visit in loco. In the analysis of the results, of this company, it could be verified that it needs of improvements in several stages of the productive process. Before that and desiring an optimization of the generated residues, it was looked for develop a Program of Environmental Management directed to the small and medium refrigerating companies with evaluation criterions of each residue generated in the productive process. Certainly this work will serve as model for other projects that can bring improvements the productive practices, and involved professionals can be aware with this subject of the environmental management in his companies.

Keywords: Residues. Environmental management. Process. Production.

1. INTRODUÇÃO

Para sobreviver num mundo cada vez mais competitivo as empresas necessitam conviver com constantes mudanças, nos mais diversos setores. Uma destas mudanças, seguramente, está relacionada à questão ambiental, assunto primordial na atualidade em vista as grandes mudanças climáticas que se vivencia nos mais diversos pontos globais, e isto está levando a humanidade à uma nova revolução industrial (ROCHA, 2006).

Não é recente esta preocupação pelo meio no qual se vive, mas é nas últimas décadas que se torna cada vez mais visível ao conhecimento de todos. A forma de pensar de que o meio ambiente é um recipiente de resíduos e dejetos de produção e consumo, passa longe aos olhos de quem tem a consciência de que este meio também tem seus limites (BARBIERI, 2004).

Segundo Rocha (2006), desde a revolução industrial, o meio ambiente tem sido alterado intensamente pelas atividades humanas, observando-se junto a isto, diversos fatores negativos; como a explosão populacional, concentração crescente da ocupação urbana, aumento do consumo com a utilização em maior escala de matérias-primas e insumos (água, energia, materiais auxiliares de processos industriais).

Até a década de oitenta, a visão empresarial sobre a gestão ambiental era encarada, geralmente, com custo adicional, mas foi a partir do encontro ECO-92 e da Agenda 21 que passou a tornar-se um assunto quase que obrigatório em qualquer agenda de políticas públicas e estratégias empresariais.

É importante mencionar que frente às mudanças econômicas que a globalização vem ocasionando na competição entre as empresas, uma adequada gestão ambiental passa a ser uma vantagem competitiva frente os seus concorrentes, do contrário, poderão ocasionar até algum tipo de passivo ou mesmo ônus ambiental. Confirmando o exposto, segundo Rocha (2006), as empresas estão, de maneira acentuada, avaliando a questão ambiental na tomada de decisões.

Desta forma, o objetivo geral foi demonstrar as condições de operação e as práticas adotadas em um frigorífico de pequeno porte, localizado na cidade de Santo Cristo, no estado do Rio Grande do Sul (Brasil), com relação à separação de resíduos, no intuito de desenvolver um mecanismo para a redução de impactos ambientais desta empresa, almejando, com isto, um aumento de competitividade e produtividade.

2. O SETOR DA CARNE BOVINA E ESTABELECIMENTOS DE ABATE

Conforme Pardi et al. (1995), a carne é definida como sendo constituída pelos tecidos animais (via de regra o tecido muscular) utilizados como alimento. Em termos gerais, as carnes no Brasil podem ser subdivididas em carnes “vermelhas” e “brancas”, sendo as primeiras originadas principalmente do abate de bovinos, bubalinos, suínos, ovinos e caprinos; as brancas são originadas do abate de aves e peixes.

Sendo um segmento de grande importância na economia brasileira, o setor da carne bovina vem sendo desenvolvido em quase todos os municípios. O país tem a segunda maior produção mundial com cerca de 8,9 milhões de toneladas em equivalente carcaça. No 3º trimestre de 2008 foram abatidas 7,142 milhões de cabeças de bovinos, retomando a sequência de queda interrompida no trimestre anterior (57,2% categoria dos bois, 29,2% a vacas e 13,5% a novilhos, apenas 0,05% vitelos).

Quanto ao tipo de inspeção, 80,1% do total de animais foi abatido sob inspeção federal, 13,3% sob estadual e 6,6% sob municipal sendo que o volume abatido voltou a níveis do primeiro trimestre de 2006, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (IBGE, 2008).

Conforme dados obtidos do Balanço da Pecuária Bovídea (CNPIC, 2008) o Brasil possui uma população de 190,2 milhões de habitantes e um rebanho bovino de 191,2 milhões. Exportou US\$ 4,70 bilhões em carne bovina, segundo padrões e normas de certificações de rebanho garantia de segurança e rastreabilidade do rebanho.

Neste sentido, a Organização Mundial de Saúde Animal – *World Organisation for Animal Health* (OIE, 2008), organismo intergovernamental responsável pela melhoria da saúde animal em todo o mundo, apresenta resolução (Resolução N°. XXIX/2003) que aprova a validação e certificação de diagnóstico para doenças infecciosas dos animais que tem como objetivo os seguintes elementos:

- demonstrar à população "livre" de infecção (prevalência aparentemente zero);
- demonstrar ser livre de agente ou de infecção para animais individuais ou de produtos para fins comerciais;
- demonstrar a eficiência das políticas de erradicação;
- confirmar diagnóstico de casos clínicos;
- estimar a prevalência de a infecção facilitar a análise de riscos (sondagens, classificação de rebanho do estado de saúde, implementação de medidas de controle de doenças);
- determinar o estado imunológico do indivíduo ou populações animais.

Os estabelecimentos de abate dos animais podem ser do tipo municipal ou privado, prevalecendo no Brasil o segundo (SILVEIRA, 1999). A indústria de carnes é composta por estabelecimento onde se procede à matança dos animais e ao preparo de carcaças e vísceras (abatedouro ou matadouro), locais de venda *in natura*, chegando até os estabelecimentos de industrialização de produtos cárneos (salsicharias ou fabricação de embutidos).

Ressalta-se que as empresas de pequeno porte têm desvantagem relacionada ao volume de abate em comparação com as empresas de grande porte – frigoríficas – e o resultado é que, muitos destes abatedouros têm dificuldades no aproveitamento de subprodutos e resíduos, gerando um desequilíbrio na concorrência com os grandes estabelecimentos e na utilização de recursos que implicam em profundas alterações ambientais (SILVEIRA, 1999).

3. RESÍDUOS E SEU GERENCIAMENTO

O conceito de resíduo surge através dos tempos, da evolução da população, onde apareceram os primeiros desequilíbrios ambientais promovidos pelo homem, junto com estes desequilíbrios, caracterizados tanto pelas alterações físicas e pela intensidade das extrações no ambiente natural, quanto pelos “restos” deixados, frutos de sua sobrevivência e de seu “desenvolvimento” (FIGUEIREDO, 1995).

A idéia usual de resíduo, lixo ou “o que sobra”, decorre da agregação aleatória de elementos bem definidos que, quando agrupados, se transformam em uma massa sem valor comercial e com um potencial de agressão ambiental variável segundo a sua composição. Um agravante a esta situação está na participação, cada vez maior, de materiais “artificiais” e tóxicos na massa de resíduos, material estes oriundos dos processos de produção da atualidade na constante busca pelo aumento de produtividade, sem considerar a influência destes no agravamento da crise ambiental do planeta.

Segundo Valle (2004, p. 95), “o termo resíduo engloba não somente os sólidos, como também os efluentes líquidos e os materiais e substâncias presentes nas emissões atmosféricas”.

O homem, em vez de simplesmente dispor seus resíduos, em locais adequados (aterros, cercanias, depósitos, incineradores, etc.), passou a procurar alternativas mais lógicas, que se propõe a reciclar, reusar, reduzir ou até eliminar a geração dos resíduos, contribuindo, cada uma dessas alternativas, em escala crescente, para a solução efetiva do problema (*Ibid.*, p. 96).

Em se tratando de gerenciamento dos resíduos frigoríficos a orientação básica é praticar sempre os “Rs”, de forma cíclica ou periódica, nesta ordem (SENAI, 2006):

- reduzir a geração de resíduos (nos processos produtivos e operações auxiliares);
- reusar os resíduos “inevitáveis” (aproveitá-los, sem quaisquer tratamentos);
- reciclar os resíduos “inevitáveis” (aproveitá-los após quaisquer tratamentos necessários).

Frente ao exposto, vale mencionar que um dos setores que tradicionalmente cresceu sem importar-se com o ambiente, principalmente porque o seu resíduo é integralmente de origem orgânica “esterco”, foi a indústria de carnes, que tem suas origens nos antigos açougues com abate próprio no quintal e passou por evolução acentuada até os complexos sistemas integrados da atualidade (SILVEIRA, 1999).

Considerando o tipo de resíduo gerado por estas indústrias a Resolução nº 313/02 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2002) classifica, por exemplo, através do código A599 – resíduos orgânicos de processo (sebo, soro, ossos, sangue, outros da indústria alimentícia, etc).

Na falta de alternativas que configurem reuso e/ou reciclagem viáveis e ambientalmente adequados, os resíduos devem ser acondicionados e destinados de forma a eliminar ou minimizar quaisquer impactos ambientais e danos à saúde pública.

3.1 Aspectos e impactos ambientais

Impacto ambiental é toda e qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que diretamente ou indiretamente afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias; e, a qualidade dos recursos naturais (CONAMA, 1986).

Conforme Moura (2000) o impacto ambiental é qualquer mudança no ambiente natural e social decorrente de uma atividade ou de um empreendimento proposto. Podendo ser real ou potencial, nesse caso, se a atividade vier a ser implementada no futuro, os impactos podem gerar efeitos positivos ou negativos. Já Barbieri (2004) define aspecto ambiental segundo as normas do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) da NBR ISO 14001 como elemento das atividades, dos produtos ou dos serviços que pode interagir com o meio ambiente. Dessa interação resultam impactos adversos ou benéficos, ou seja, aspecto é a causa e o impacto ambiental o efeito.

A identificação dos aspectos ambientais é um processo contínuo que determina o impacto passado e presente, bem como o potencial das atividades de uma empresa sobre o meio ambiente. Inclui, também, a identificação da potencial exposição legal, regulamentar e comercial que pode afetar a empresa e a identificação dos impactos sobre a saúde e segurança, e a avaliação de risco ambiental, conforme a NBR ISO 14001 (ABNT, 2004).

Para identificar os aspectos ambientais e avaliar seus impactos, a NBR ISO 14004 (ABNT, 2004) sugere um processo em quatro etapas:

1. seleção de uma atividade, um produto ou serviço;
2. identificação do maior número de aspectos ambientais associados à atividade, ao produto ou serviço selecionado;
3. identificação do maior número possível de impactos ambientais reais e potenciais, positivos e negativos, associados a cada aspecto identificado; e
4. avaliação da importância de cada impacto identificado.

Segundo Pacheco e Yamanaka (2006), os principais aspectos e impactos ambientais da indústria de carne e derivados estão ligados a um alto consumo de água e energia, à geração de efluentes líquidos (com alta carga poluidora, principalmente orgânica), odor, resíduos sólidos e ruído também podem ser significativos para algumas empresas do setor. A cada aspecto ambiental pode estar relacionado um ou mais impactos ambientais – como por exemplo, o efluente líquido (aspecto ambiental), desoxigenação de corpo de água e odor (impactos ambientais).

Muitos resíduos de frigoríficos podem causar problemas ambientais graves se não forem gerenciados adequadamente (SENAI, 2006). A maioria é altamente putrescível e, por exemplo, pode causar odores se não processada rapidamente nas graxarias anexas ou removida adequadamente das fontes geradoras no prazo máximo de um dia, para processamento adequado por terceiros.

O gerenciamento destes resíduos pode ser crítico, principalmente para pequenas empresas, que carecem de recursos e onde o processamento interno dos resíduos, não raro, é inviável.

3.2 Norma ambiental NBR ISO 14000 e o Sistema de Gestão Ambiental (SGA)

O desenvolvimento dos sistemas de gestão vem despertando o interesse de profissionais e empresas para as questões de interface entre os sistemas, sendo uma preocupação não tão somente com o processo de produção, mas também como todos os processos utilizados para atender e satisfazer aos consumidores (RIGHI *et al.*, 2008).

A especificação NBR ISO 14000 baseia-se na premissa de que a organização, periodicamente, analisa criticamente e avalia seu SGA de forma a identificar oportunidades de melhoria e sua implementação (TACHIZAWA, 2006).

Desta forma, Duarte (2005) especifica que é na Norma NBR ISO 14001 que estão as principais exigências para um SGA que possibilite à empresa obter orientação para a definição de sua política ambiental, de seus objetivos e de suas estratégias, levando em consideração as determinações legais brasileiras e outros requisitos quanto aos aspectos ambientais, independentemente de suas condições geográficas culturais e sociais.

A importância da norma ambiental reside no fato de que estabelecem uma base comum para a gestão ambiental eficaz no mundo inteiro. Isto resultará em maior confiança por parte dos interessados envolvidos, de que o processo de produção desenvolvido por uma organização possa assegurar um nível mais elevado de cumprimento legal e outras, assim

como a níveis mais elevados de desempenho ambiental (SEIFFERT, 2002). Ainda destaca que, “a NBR ISO 14001 representa a inserção no ambiente organizacional, de uma sistemática que direcione suas ações no sentido de adoções práticas que controlem ou minimizem os impactos ambientais adversos ao meio ambiente”.

Para direcionar a empresa ao uso de um modelo de SGA baseado na Norma NBR ISO 14001 faz-se referência ao estudo de Zutshi e Sohal (2005). Uma investigação e coleta de informações através de entrevistas, durante três anos com fornecedores, funcionários e gestores (responsáveis pelos sistemas de gestão) de empresas australianas certificadas com a NBR ISO 14001 e ao término da pesquisa realizou uma profunda avaliação dos resultados obtidos com opinião de inúmeros profissionais e especialistas da área.

Conforme destaca Righi *et al.* (2008), a sobrevivência e o sucesso de uma organização estão diretamente relacionados à sua capacidade de atender às necessidades e expectativas de seus clientes, as quais devem ser identificadas, entendidas e utilizadas para que os produtos possam ser desenvolvidos, criando o valor necessário para conquistar e retê-los. Por outro lado, para que haja continuidade em suas operações, a organização também precisa identificar entender e satisfazer as necessidades e expectativas da sociedade e das comunidades com as quais interage de forma ética – cumprindo as leis e preservando os ecossistemas – contribuindo, assim, para o desenvolvimento das mesmas.

3.3 Vantagem competitiva com a gestão ambiental

Para muitas empresas, a competitividade está relacionada a desempenho de seus produtos no mercado e a sua imagem de organização. Porém, sabe-se que atualmente assuntos sobre; responsabilidade social, compromisso ético com a sustentabilidade e projetos ambientais, são fatores de destaque e de diferencial competitivo nas empresas. Porém os desafios muitas vezes não estão em áreas tecnológicas ou financeiras, mas, principalmente, no gerenciamento e concretização destas ações.

Segundo Barbieri (2004), o interesse estratégico pela competitividade e o reconhecimento nos mercados onde atuam, tem levado algumas organizações a refletir sobre as causas e as consequências do que está ocorrendo, dando prioridade ao lucro e capital para acionistas, o que acaba interferindo negativamente nas relações do homem com a natureza.

Sabe-se que uma das principais razões para a implantação da NBR ISO 14001, pelas indústrias, é o aumento de sua competitividade junto ao mercado internacional; empresas com esta certificação possuem mais chances de conquistar mercados onde questões relativas ao

ambiente são consideradas fundamentais para tomada de decisão comercial. Além disto, este tipo de certificação evidencia, a todas as partes interessadas, que a organização está comprometida com a melhoria contínua de seu desempenho ambiental (NASCIMENTO e POLEDNA, 2002).

Atualmente, as empresas e/ou indústrias, confirmando Porter (1999), estariam se concentrando no controle da poluição através da melhor identificação, processamento e descarte de efluentes ou resíduos. A poluição do ambiente com sucatas, substâncias nocivas ou formas de energia seria um sinal de que os recursos foram utilizados de forma incompleta, ineficiente ou ineficaz, pelas empresas; esta poluição, segundo o autor, revelaria as falhas no projeto do produto ou no processo de produção.

Para este autor (*Ibid*, p. 383), estaríamos “agora numa fase de transição da história industrial, em que as empresas ainda são inexperientes no gerenciamento criativo das questões ambientais”. Nesta fase, os clientes também não estão cientes de que a ineficiência na utilização dos recursos implica que os mesmos terão que arcar com custos da poluição, por exemplo; a embalagem descartada como algo gratuito (não se é cobrado em separado) não gera custos adicionais aos clientes, logo não se dispõem de um meio direto para recuperar o valor dos recursos desperdiçados.

Conforme o mesmo (*Ibid.*, p. 394), a economia mundial também estaria passando por uma transição, “é hora de, a realidade da moderna competição impregnar o nosso raciocínio sobre o relacionamento entre competitividade e meio ambiente”. O progresso ambiental exige que as empresas sejam inovadoras para aumentar a produtividade dos recursos – e é exatamente nesse ponto que se situam os novos desafios da competitividade global.

Existe uma crença de que empresas de pequeno a médio porte apresentam um impacto ambiental reduzido, pode ser considerado verdadeiro quando se comparado o impacto ambiental isoladamente, de uma empresa deste porte, com uma empresa de grande porte. Entretanto, o maior problema relacionado aos impactos ambientais de empresas com este perfil, ocorre devido ao seu efeito cumulativo em virtude de serem mais numerosas. Porém, enquanto o impacto ambiental de empresas de grande porte é mais compreendido, o de pequeno porte ainda é desconhecido e pouco gerenciado (SEIFFERT, 2002).

As empresas de diversos ramos que tratam com descaso seus problemas ambientais tendem a incorrer em custos mais elevados com multas, sanções legais, além da perda de competitividade de seus produtos em um mercado cujos consumidores valorizam, cada vez mais, a qualidade de vida e, conseqüentemente, produtos e processos produtivos em harmonia

com o meio ambiente. A situação é contrária àquela imaginada, de que os custos ambientais podem inviabilizar a empresa ou reduzir seus lucros (STEFANO *et al.*, 2008).

Frente a isto, segundo o mesmo autor, as estratégias ambientais devem transformar-se em assunto da alta gerência, para que pelo menos se considerem os tipos de redesenho de produtos e processos imprescindíveis à verdadeira inovação, sem falar em implementação.

A questão do impacto ambiental precisa ser incorporada no processo mais amplo de melhoria da produtividade e da competitividade. O modelo da produtividade dos recursos, ao invés do modelo do controle da poluição, deve nortear o processo decisório.

4. METODOLOGIA

O presente estudo faz uso da metodologia de pesquisa do tipo exploratória, iniciando com uma pesquisa bibliográfica a cerca do setor bovino, norma NBR ISO 14001:2004 e Sistema de Gestão Ambiental (SGA), procurando identificar a relação que existe entre ambos em busca da implantação de um modelo de Programa de Gestão Ambiental (PGA).

Num segundo momento foi realizado um estudo de caso (YIN, 2001), mediante visita técnica a empresa abatedoura, composta de observação e entrevista semi-estruturada, para fundamentação prática das relações encontradas na pesquisa bibliográfica. Realizou-se o levantamento de dados através das atuais condições de produção e os resíduos gerados, os aspectos e impactos ambientais em cada etapa do processo produtivo de uma empresa representativa do setor de abate de animais na região.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diante das necessidades do cenário atual e daquelas apresentadas pela empresa, em se tratando de gerenciar adequadamente seus resíduos, da obrigatoriedade em seguir as normas técnicas de sanidade, apresenta-se uma proposta de um PGA, baseado em análise de resíduos. Pretende-se, desta forma, atingir a captação dos resíduos e seu gerenciamento, buscando a minimização de impactos ambientais.

Na fase de planejamento de um SGA é que se fazem necessários o levantamento dos aspectos ambientais da organização e os requisitos legais aplicáveis, onde são definidos os objetivos e metas a serem alcançados e o PGA a ser implantado.

Frente a isto, um PGA deverá deixar bem claro de que forma as metas serão atingidas. Contendo um detalhamento de todas as etapas (cronogramas), prioridades entre as ações, responsabilidades das pessoas envolvidas e interações entre elas (troca de informações),

necessidades de recursos (materiais e humanos), atividades de projeto, de produção (processos produtivos), de garantia de qualidade, de uso e disposição final de produtos, etc.

Ainda, revisando Moura (2000), as PMEs devem procurar simplificar o sistema, documentando aquilo que for necessário para formalizar responsabilidades, mas sem exageros que representam custos e poderiam criar dificuldades financeiras.

Frente aos desafios globais sobre questões ambientais, a implantação de um PGA para PMEs do ramo frigorífico, passa a ser de grande importância, tendo em vista o tamanho deste tipo de empreendimento e a facilidade de manejo dos resíduos que ali são gerados.

Empresas deste setor da economia podem delinear algumas estratégias de gestão ambiental, comparando-se a Tachizawa (2006), tais como:

- redução do uso de energia por quantidade de produto fabricado;
- redução do uso, recuperação ou reciclagem de água por quantidade de produto fabricado;
- controle, recuperação ou reciclagem das descargas líquidas da atividade industrial;
- controle ou recuperação de gases e emissões gasosas geradas pelas atividades industriais;
- redução do uso de matérias-primas por qualidade de produto fabricado ou substituição de fonte de energia;
- disposição adequada de resíduos sólidos e de lixo industrial;
- reciclagem de sucatas, resíduos ou refugos;
- mudanças nos procedimentos de estocagem, transporte, manuseio, logística dos produtos e materiais perigosos;
- seletividade de fornecedores/distribuidores ambientalmente corretos;
- expansão dos investimentos em controle ambiental;
- desenvolvimento/aperfeiçoamento de sistemas de auditoria ambiental;
- imagem ambiental da empresa para fins de *marketing*.

Como a empresa em estudo não dispõe de instrumentos de gestão ambiental e normas de controle ambiental, ou mesmo certificação, tão pouco faz uso de estratégias ambientais, as medidas de controle dos impactos ambientais previstos na análise poderão ser mais bem estabelecidos por meio de um PGA ao qual se busca desenvolver.

Tendo por base o estudo desenvolvido por Geraldino *et al.* (2007), pode-se aplicar na empresa algumas sub-categorias que servem como estratégias ou medidas para as questões ambientais:

- Controle/tratamento de efluentes líquidos – monitorar as estações de tratamento, conforme CONAMA (357/05), evitando a contaminação do solo e do lençol freático, produtos químicos armazenados de forma adequada em aterro sanitário e fazendo o controle de risco de poluição.
- Controle/reciclagem dos resíduos sólidos – mensalmente contabilizar o volume e o peso e reaproveitar a quantidade dos resíduos da fabricação para adubo. Vale mencionar que no Estado (RS) é a FEPAM (Fundação Estadual de Proteção Ambiental), através do Sistema de Gerenciamento e Controle de Resíduos Sólidos Industriais (SIGECORS), que vem coletando informações sobre os resíduos sólidos gerados nas diversas atividades industriais desenvolvidas (SILVA, 2001).
- Uso sustentável dos recursos não renováveis – monitorar diariamente o consumo de energia elétrica e o consumo de água.
- Atendimento a legislação ambiental – seguir alguns parâmetros do CONAMA e CONSEMA para as questões ambientais e a Portaria 065/2008 (FEPAM, 2008).
- Conservação/preservação da biodiversidade ambiental – aderir ao florestamento para o consumo sustentável de lenha para as caldeiras, uma ação para a auto-suficiência da demanda, procurando preservar a vegetação natural e minimizar os impactos.
- Exigências de conformidades ambientais junto aos fornecedores – fazer avaliação e seleção de fornecedores exigindo-se licença ambiental ou licença municipal de funcionamento.

Com o objetivo de diagnosticar os resíduos gerados pelo processo produtivo da empresa, fez-se uso de um fluxograma (Figura 1), tendo como base o estudo de Silveira (1999).

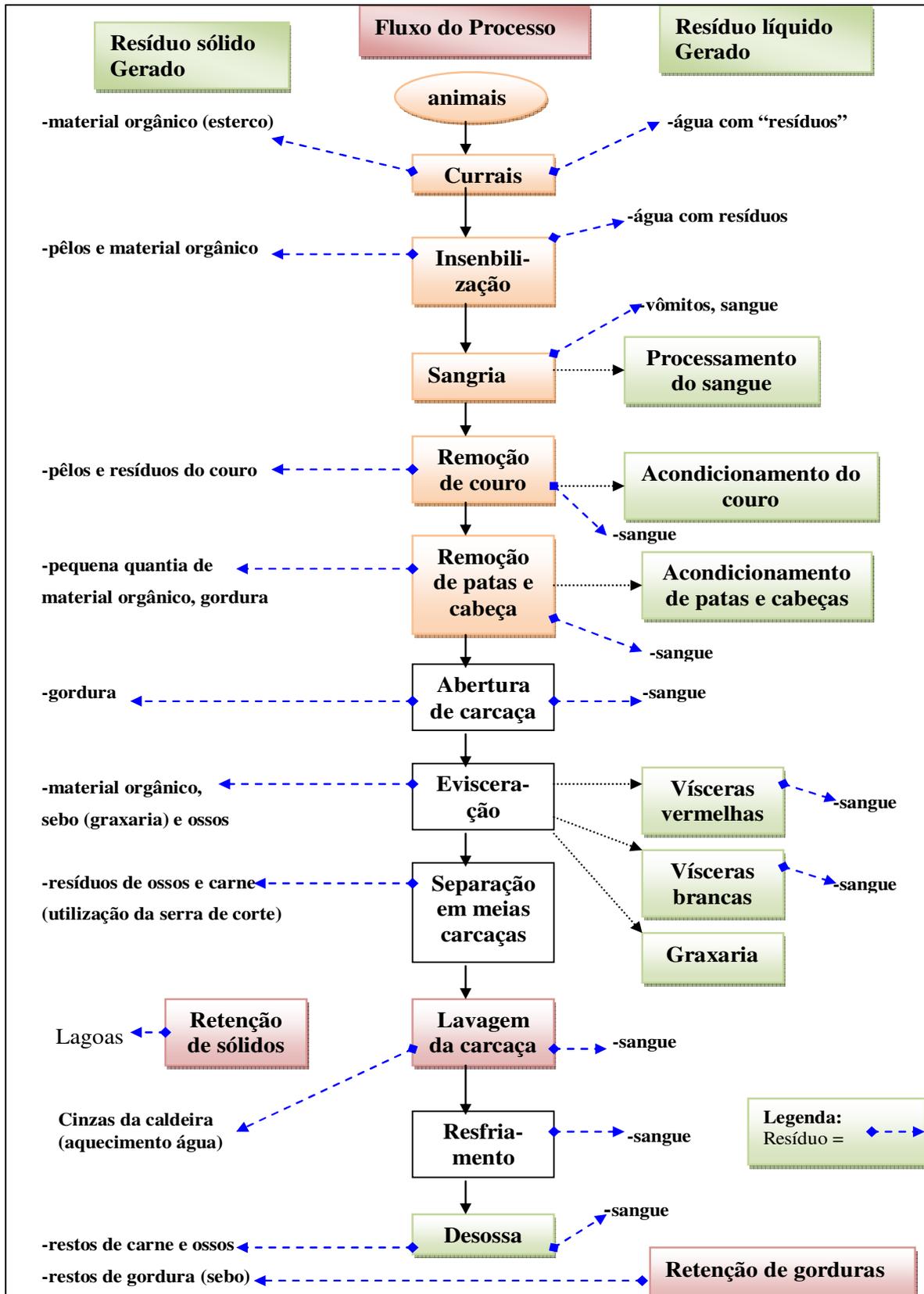


Figura 1 – Fluxograma de resíduos do processo produtivo da empresa

Fonte: Adaptado de Silveira (1999)

Na etapa inicial, recepção, os resíduos são gerados pela limpeza dos currais e da lavagem de caminhões (utilizados no transporte), sendo que a concentração maior de resíduo é orgânico, “esterco”, proveniente dos animais que ali permanecem até serem destinados para a etapa seguinte. Importante destacar que nesta etapa também se identifica um resíduo gerado pelo metabolismo dos animais, o gás metano, o qual é diluído na atmosfera. Para a etapa seguinte, abate, existe uma subdivisão nos processos, sendo que em cada um deles resulta algum tipo de resíduo, conforme identificado abaixo:

- **Insensibilização e sangria:** os resíduos gerados são pêlos da lavagem do animal antes da sangria, uma pequena quantidade de “esterco” na entrada do animal para a imobilização (via pistola), também existe o vômito proveniente do animal quando pendurado; na sangria do animal, já dentro do estabelecimento, o sangue é o principal resíduo gerado.
- **Remoção do couro:** surgem pêlos do processo de “coureamento” da carcaça; restos do serramento dos chifres, resíduos das patas; sangue e gordura da desarticulação da cabeça.
- **Evisceração e resfriamento:** nesta etapa de esfolagem e abertura da carcaça surgem diversos resíduos, da separação das vísceras vermelhas, surgem sangue e gordura, da separação das vísceras brancas, surge sangue, gordura e um pouco de “esterco”. Nesta etapa faz-se uso de uma grande quantidade de água, pois é efetuada a abertura da carcaça e a necessidade de lavagem e limpeza. Os resíduos resultantes do resfriamento são de sangue depositado no local, que posteriormente são lavados. Uma observação a considerar são os resíduos das cinzas da caldeira, onde esta é utilizada para aquecimento de água que será utilizada internamente para lavagem.

Na terceira etapa, recuperação de subprodutos geralmente é feita uma divisão por sala, sendo que nesta etapa, conforme a Figura 1 se pode perceber um número diferenciado de resíduos:

- **Processamento de couros:** após o “coureamento” da carcaça, o couro é direcionado para uma sala de coleta dos couros; tendo em vista que nesta empresa não é realizada o recolhimento do couro *in natura*, sendo necessária sua conservação em um depósito, onde ali o mesmo é salgado até o destino comercial (curtume), surgindo desta forma um resíduo salino (sal e água extraída do couro) e é feita armazenagem no próprio local (área externa).

- Processamento do sangue: o sangue é coletado, por canalização, para um caixa onde permanece até ser destinado à comercialização, juntamente com os demais miúdos não comestíveis.
- Produção de gorduras não comestíveis “sebo” e farinhas (graxaria): existe uma maior concentração de volume de resíduos resultantes da produção, todos os restos de gorduras “sebos” são depositados à comercialização (tanto neste item como no anterior, é feita por empresa especializada na preparação de “farinha de ossos”).
- Processamento de vísceras brancas: realizado em uma sala em separado, ligada à sala de abate, onde são selecionados as tripas, panças e o estômago, surgindo desta forma resíduos orgânicos “esterco” em grande quantidade, destinado a uma caixa coletora que, posteriormente, é liberada até as lagoas de estabilização. O subproduto resultante desta separação; tripas e buchos são destinados ao local de coleta para a comercialização.
- Processamento de vísceras vermelhas (sala separada): onde coração, rins, fígado e pâncreas, após aprovação da inspeção são separados e lavados para armazenagem em contêineres de resfriamento, surge resíduos como sangue e também gordura.
- Processamento de patas e cabeças: em sala separada, a carne da cabeça, após aprovada na inspeção, é armazenada em contêineres para comercialização, os resíduos gerados são; sangue (carne da cabeça) e também restos orgânicos oriundos da pata do animal.

Existem ainda outros resíduos resultantes do processo produtivo que não podem ser enquadrados em uma só etapa em especial, como os relacionados anteriormente, tais como:

- Resíduos resultantes; da manutenção de máquinas e equipamentos, como solventes e óleos lubrificantes, metais e sucatas metálicas, materiais impregnados como estopa, panos, papéis e plásticos.
- Outros resíduos; como embalagens plásticas e/ou de papel, utilizadas em alguma etapa do processo, embalagens de detergentes utilizadas para lavagem de pisos e banheiros e os sacos plásticos utilizados para armazenagem de miúdos no resfriamento.

Considerando o exposto acima e analisando o estudo de Silveira (1999), pode-se afirmar que a empresa apresenta uma boa separação e destinação para os resíduos gerados em seu processo produtivo, sendo que a Figura 1 exemplifica tal afirmação.

Frente ao exposto e buscando confirmar o autor Valle (2004), propõem-se algumas sugestões de melhorias para a empresa, viabilizando a melhoria dos recursos e reforçando os tópicos; reduzir, reaproveitar, tratar e dispor:

a) Reduzir:

- Consumo de água nas mangueiras usada nos “currais” e nos locais externos (calçadas, lavagem de caminhões) e da bomba da caixa de água (evitando derramamento).
- A quantidade de material orgânico, “esterco”, gerada pelos animais, através de contato com fornecedores (viabilizando a dieta líquida).
- Consumo de energia com uso de lâmpadas fluorescentes e/ou controladores (liga e desliga) automáticos.

b) Reaproveitar:

- Água dos “contêineres” através de coletores separados, onde os mesmos canalizam a água de resfriamento que pode ser reaproveitada para lavar pisos internos.
- Embalagens de materiais não-poluentes, para coleta de materiais para descarte.
- Tripas e buchos, limpeza e comercialização dos mesmos.
- O “esterco” das lagoas de estabilização para decomposição e comercialização de adubo orgânico e/ou criar a partir de grande quantidade gerada os “biodigestores”, como fonte de energia para utilização na própria empresa.

c) Tratar:

- Água da lavagem interna com uso de canos e de produto químico (separar os restos da água) para reaproveitá-la em banheiros (descarga do vaso sanitário) e/ou calçadas externas;
- Água da última lagoa de estabilização, onde se concentram pouca quantidade de resíduos sólidos, para criação de peixes.

d) Dispor:

- Coletores de lixo para reciclagem de materiais, tais como: plásticos, papéis, garrafas plásticas, restos de comida, ossos, chifres, etc..
- Local para recuperação de gorduras não comestíveis; “sebos” e patas, para futura comercialização.

- Local para armazenagem de ossos, chifres e os miúdos não comestíveis para futura comercialização.
- Protetores nos locais de canalização de “esterco”, evitando o derramamento no solo.

Com relação às medidas de gerenciamento dos resíduos sólidos frigoríficos, SENAI (2006), poderiam ser utilizados na empresa da seguinte maneira:

- Usar dieta líquida para todos os animais que chegam aos “currais” como forma de minimizar a quantidade de “esterco” nas etapas produtivas, como por exemplo, no processamento de vísceras brancas; e/ou fazer contato com fornecedores dos animais com relação à alimentação dos mesmos antes da chegada até os “currais” da empresa;
- Utilizar dos limites da regulamentação do setor com relação à geração de resíduos do abate e do processamento das carcaças e da carne (separação das carcaças e retirada da gordura “sebo”, por exemplo).
- Fazer coleta e/ou separação de todos os resíduos por tipos, isolados ou em grupos compatíveis, evitando que se misturem (contaminem-se entre si) e que se juntem aos efluentes líquidos para possível aproveitamento (reuso ou reciclagem), pode diminuir custos de sua destinação e a torna mais adequada.
- Verificar resíduos das operações auxiliares e de utilidades (tratamento de água, outros resíduos do tratamento de efluentes, caldeiras, manutenção, almoxarifado e expedição, etc.) seguindo a orientação básica dos “Rs”.

Empresas organizadas e planejadas poderão criar pequenos programas de gestão voltados a questões ambientais, com empenho, dedicação e sem grandes investimentos pode-se atingir grandes resultados e melhorias significativas no processo de produção.

5.1 Modelo para implantação de Programa de Gestão Ambiental (PGA)

O modelo de implantação do PGA servirá para a empresa como um caminho para minimizar os impactos ambientais. Abrange o processo de abate e produção de carnes de origem animal e vem acompanhado de alguns tópicos importantes; objetivos do PGA, política ambiental, organograma e responsabilidades.

Para a implantação do PGA, na empresa, faz-se necessário a atribuição de alguns objetivos:

- Apresentar uma política para a empresa e direcionar seus objetivos de meio ambiente.

- Conscientizar a alta direção a respeito do PGA.
- Apresentar o organograma da empresa para facilitar o entendimento das funções e responsabilidades.
- Descrever os elementos centrais do SGA e a inter-relação entre eles.
- Fornecer diretrizes para a empresa conforme NBR ISO 14001:2004.

Política ambiental é o elemento fundamental para a implementação e o aprimoramento do SGA da organização, permitindo que seu desempenho ambiental seja mantido e potencialmente aperfeiçoado (TACHIZAWA, 2006).

Neste sentido, a empresa está comprometida em trabalhar, abater e produzir, considerando e implementando as mais adequadas alternativas, visando atender a preservação do meio ambiente.

A aplicação de algumas diretrizes é fundamental para a prática da política ambiental:

- Obter a rentabilidade necessária ao desenvolvimento das atividades da empresa e a remuneração dos seus acionistas.
- Satisfazer aos clientes através do atendimento de seus requisitos.
- Buscar a satisfação dos funcionários, visando à melhoria da performance da organização.
- Buscar junto aos fornecedores a adoção de práticas para atendimento das necessidades de produção e serviços da organização.
- Respeitar o meio ambiente, desenvolvendo atividades, produtos e serviços, visando à redução no consumo de recursos naturais e adotando práticas de prevenção da poluição.
- Atender os requisitos e normas legais aplicáveis que se relacionem aos aspectos ambientais e outros requisitos subscritos pela organização.
- Gerenciar a organização em busca da melhoria contínua da eficácia do seu SGA.

A utilização do organograma na empresa é importante para a distribuição de responsabilidades em cada função e seu papel junto à questão ambiental adotada pela empresa, bem como a autoridade para a necessária aplicação de um SGA.

Reforçando ao exposto por Tachizawa (2006), a empresa em estudo é de um setor econômico (indústria semiconcentrada) que, dada à atuação das variáveis ambientais, sofre influência negativa da abertura da economia, decorrente da globalização do mercado. Setor

altamente sensível às políticas e medidas sociais estabelecidas pelo Governo. Isso tudo tende a tornar o mercado de trabalho fracamente ofertante de mão-de-obra, o que reflete diretamente na estratégia de recrutamento e seleção de pessoal a ser adotado pelas organizações pertencentes a esse setor.

5.2 Procedimentos segundo a Norma NBR ISO 14001

Conforme estudos de Zutshi e Sohal (2005) propõem-se para a empresa em questão, sendo de pequeno e médio porte e com pouca possibilidade de investimentos e sem grandes recursos disponíveis, a aplicação de um simples modelo de desenvolvimento de SGA, conforme apresentado na Figura 2. Acredita-se que nos casos em que a empresa adote uma ou outra fase é possível implementar instrumentos de gestão ambiental.

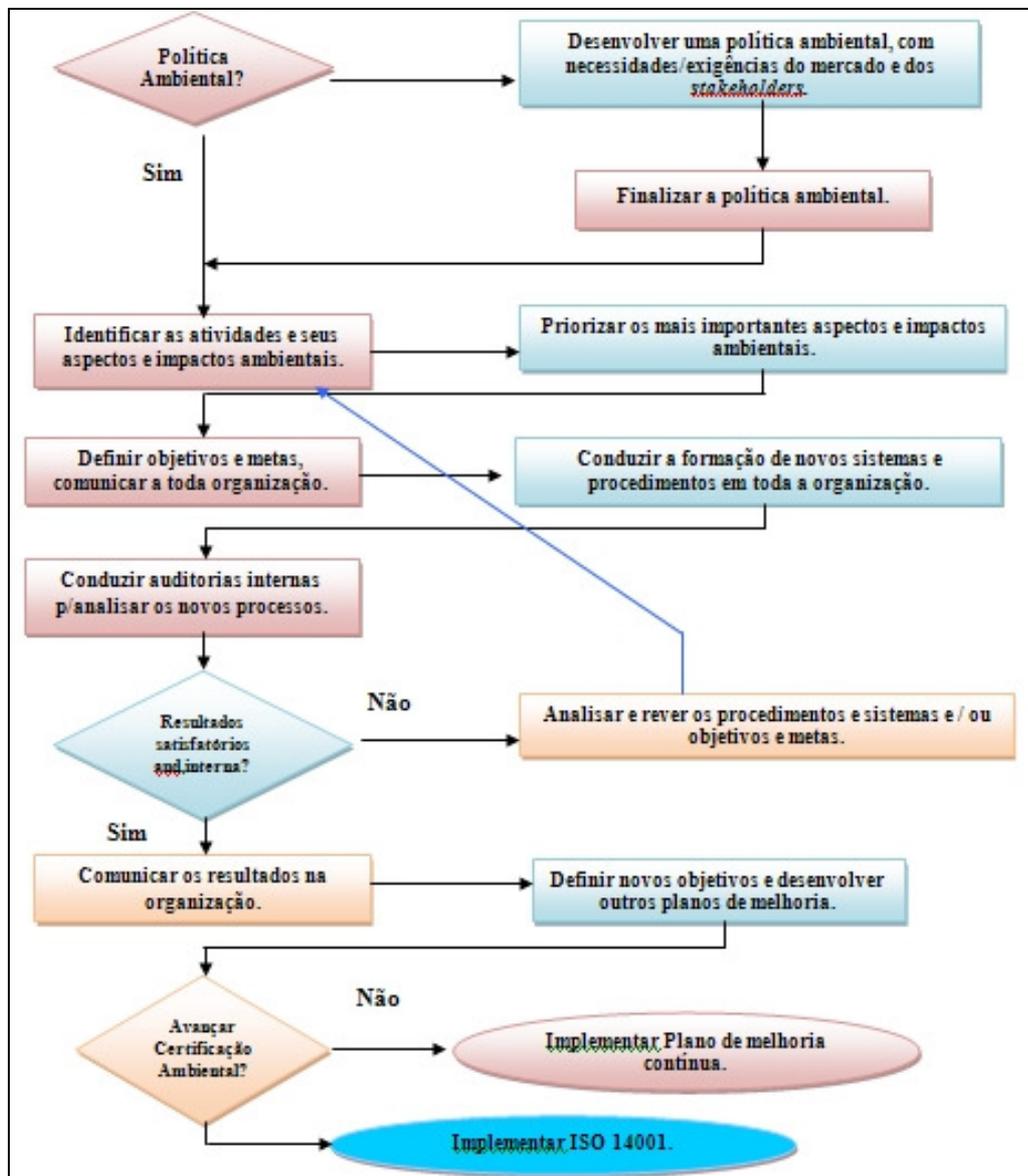


Figura 2 – Proposta para o desenvolvimento de SGA na empresa.
Fonte: Adaptado de Zutshi e Sohal (2005)

Primeiramente, é importante destacar que a empresa não possui uma política ambiental, o que faz necessário executar um trabalho de desenvolvimento para a sua criação, seguindo as exigências de mercado e das partes interessadas na empresa, para que então, posteriormente, possa ser finalizado.

Após a definição da política ambiental, fazer uma avaliação detalhada dos aspectos e impactos ambientais existentes na empresa, priorizando os de maior importância. As medidas de controle dos impactos ambientais previstos deverão ser estabelecidas por meio de programas integrados de gestão ambiental. Com isto, os objetivos e metas serão mais facilmente definidos e poderão então ser comunicados a todos da organização, que terão então a possibilidade de conduzir a formação de novos sistemas e procedimentos para os processos produtivos da organização.

Para avaliar e analisar o desempenho destes aspectos e impactos ambientais, seria de grande importância a condução de auditorias internas; obtendo ou não resultado satisfatório. Casos não se obtenham resultado satisfatório através da auditoria interna, é importante a revisão dos procedimentos e sistemas e/ou objetivos e metas, partindo para uma nova identificação das atividades desenvolvidas na empresa, bem como os aspectos e impactos ambientais. Se a auditoria interna for satisfatória, comunicar os resultados na organização, definindo, então, posteriormente, novos objetivos e desenvolver outros planos de melhoria.

Como a empresa apresenta pouca possibilidade de investimentos, e sem grandes recursos, passa-se da fase de certificação ambiental para a concretização e implementação de planos de melhoria contínua, podendo ser caracterizada como auto-declaração de conformidade ambiental conforme preconiza a NBR ISO 14001.

Neste sentido, e tendo em vista o diagnóstico e a análise realizada *in loco*, apresentam-se alguns objetivos ambientais dos quais a empresa poderá buscar atingir ao longo do tempo, sempre buscando atender aos interesses dos *stakeholders*, internos e externos, da empresa:

- Reduzir o consumo de insumos, a geração de resíduo sólido, a concentração de poluente atmosférico e o nível de ruído gerado.
- Aplicar algumas práticas de prevenção de poluição.
- Buscar a melhoria do atendimento à legislação e aos padrões ambientais, conforme portarias e resoluções vigentes.
- Desenvolver atividades de conscientização ambiental junto à comunidade local e aos fornecedores.
- Implantar e fazer a divulgação de uma política ambiental adequada.

- Implementar ações de treinamento de questões de cunho ambiental, principalmente quanto ao tratamento de efluentes.

Sendo assim, programas deste tipo objetivam sistematizar, acompanhar o desempenho e a eficácia das medidas recomendadas, devendo contemplar procedimentos práticos, tratando as principais questões de cada negócio. Esses e outros programas podem ser implementados e eventualmente, detalhados para a gestão de questões mais específicas.

Através da adaptação do estudo desenvolvido por Zutshi e Sohal (2005), é importante destacar a grande importância de pequenas e médias empresas adotarem planos de melhorias contínuas em seus processos e que, conseqüentemente, busquem atender as exigências legais e as necessidades de responsabilidade social, o que fortemente é observada em tempos de desenvolvimento sustentável.

A empresa está avaliando a proposta de desenvolvimento de um SGA baseado na Norma NBR ISO 14001, assim como analisando o estudo realizado para identificar os resíduos que são gerados em seus processos produtivos. Sabendo da situação na qual a empresa se encontra, a alta direção acredita que o trabalho será implantado num médio espaço de tempo, pois não são exigidos grandes investimentos, mas sim uma re-avaliação dos procedimentos produtivos internos. Também considera a viabilidade de implantação de um PGA uma vez que beneficia a todos da organização, assim como melhora a imagem da mesma frente à sociedade e ao mercado competitivo e que demanda preocupação e respeito às questões ambientais. A busca pela melhoria contínua vai além de documentar e planejar, mas sim de sua efetiva concretização, haja visto que proporciona melhorias nos processos internos e cria condições para novos sistemas e procedimentos organizacionais.

6. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

As empresas estão passando por diversas mudanças, muitas delas de ordem organizacional, mas nem todas conseguiram ajustar-se aos atuais desafios ao qual se encontram; globalização da economia, evolução das informações, desenvolvimento tecnológico, competitividade crescente, disputa de mercados, integração de países em blocos, absorção de empresas, dentre outras; e então, passaram por experiências como a reengenharia, reestruturações internas, mudanças de paradigmas organizacionais, e outras, o que, conseqüentemente, ocasionou mudanças de postura das pessoas nestas empresas.

Frente aos desafios do mercado global, relacionam-se algumas conclusões a respeito da proposta de implantação de um Programa de Gestão Ambiental (PGA) PMEs do ramo frigorífico. A partir dos dados obtidos, foram propostas algumas sugestões de melhorias para o processo produtivo desta empresa, viabilizando, desta forma, a possibilidade de implantação de um PGA, sob a análise de resíduos.

A pesquisa criou condições para o diagnóstico *in loco*, possibilitando a participação ativa nas etapas do processo produtivo, a caracterização e a qualificação dos resíduos gerados, sendo que alguns foram visualizados, sendo possível fazer um levantamento detalhado de todos os aspectos e impactos ambientais gerados em cada etapa do processo.

O estudo mostrou as condições de operação e as práticas adotadas de um frigorífico de pequeno porte, levando em consideração a separação de resíduos e buscando o desenvolvimento de um mecanismo para a redução de impactos ambientais. Assim, foi possível, através da apresentação das condições de operação e as práticas de produção adotadas pelo mesmo, tendo por base o estudo de Silveira (1999), apresentando assim os diversos tipos de resíduos gerados em cada etapa do processo.

A identificação dos processos produtivos utilizados pela empresa foi possível por meio de um detalhado mapeamento, bem como a análise dos resíduos gerados, dos aspectos e também dos impactos ambientais, identificados através de quadros comparativos.

A proposta de implantação de um PGA, baseado na análise de resíduos, como mecanismo de auxílio à competitividade no mercado, foi possível através de modelo derivado da pesquisa de Zutshi e Sohal (2005).

Na medida em que se buscou propor a implantação de um Programa de Gestão Ambiental (PGA), baseado na análise de resíduos, também se almejou algumas possíveis soluções de melhorias para a empresa, frente à necessidade competitiva do mercado, tais como: adoção de selos “verdes” de qualidade e respeito com o meio ambiente, sendo que este trabalho poderá ser fortemente desenvolvido junto aos fornecedores de matéria-prima da empresa.

É importante salientar que o conjunto de melhorias e recomendações contidas neste trabalho, no sentido de mudar a postura no campo do trabalho e da organização, é fundamental e necessária para a perpetuação da mesma no mercado atuante, mas que se tenha uma perspectiva ampla entre a gerência e seus funcionários. Almejam-se, neste sentido, que sejam realizadas reuniões mensais, com o objetivo que se obtenham as melhorias contínuas e as boas práticas no processo produtivo da empresa.

Portanto, pelo que foi exposto no decorrer do trabalho, é importante destacar que a gestão ambiental é uma variável que faz parte do dia-a-dia das empresas, como imperativo diante do agravamento dos problemas ambientais, e na medida da resolução desses problemas, para sustentar as melhorias alcançadas e evitar o surgimento de futuros problemas ambientais.

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001** – Sistema de gestão ambiental: requisitos com orientações para uso. 2. ed. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR ISO 14004** – Sistemas de gestão ambiental: diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. Rio de Janeiro, 2004.

BARBIERI, J. C. **Gestão Ambiental Empresarial**: conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo: Saraiva, 2004.

CNPC – CONSELHO NACIONAL PECUÁRIA CORTE. **Pecuária**. Brasil, 2008. Disponível em: <<http://cnpc.org.br>>. Acesso em: 04 fev. 2009

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). **Resolução n. 01**, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 de fev. 1986. Seção 1, p. 2548-2549. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>>. Acesso em: 20 jan. 2008.

_____. **Resolução n. 313**, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre o inventário nacional de resíduos sólidos industriais. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 de nov. 2002. Seção 1, p. 85-91. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=335>>. Acesso em: 13 jan. 2009.

_____. **Resolução n. 357**, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 de mar. 2005. Seção 1, p. 58-63. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 15 jan. 2009.

DUARTE, C. M. **Desenvolvimento de um projeto de implantação de uma linha de transmissão de energia elétrica sob a ótica da gestão ambiental**: gerenciamento dos aspectos e impactos ambientais com base no método de gerenciamento de aspectos e impactos ambientais (GAIA). 2005. 231f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC, 2005. Disponível em: <<http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/12987.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2008.

FEPAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL. **Portaria n. 065/2008**, de 18 de dezembro de 2008. Disciplina a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e seu procedimento administrativo no âmbito

da-. Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/legislacao/arq/Portaria065_2008.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2009.

FIGUEIREDO, P. J. M. **A sociedade do lixo: os resíduos, a questão energética e a crise ambiental**. 2.ed. São Paulo: Unimep, 1995.

GERALDINO C. de A. et al. **A organização industrial em busca da sustentabilidade empresarial: um estudo de caso na agroindústria frigorífica**. In: XXVIII Encontro nacional de engenharia de produção (ENEGEP), 2007, Foz do Iguaçu/PR. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2007>>. Acesso em 01 fev. 2009.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores agropecuários**. Brasil, 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_200803comentarios.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2009

MOURA, L. A. A. de. **Qualidade e gestão ambiental: sugestões para implantação das Normas ISO 14000 nas empresas**. 2. ed. São Paulo: J. de Oliveira, 2000.

NASCIMENTO, L. F. M.; POLEDNA, S. R. C. O processo de implantação da ISO 14000 em empresas brasileiras. In: **XXII Encontro nacional de engenharia de produção (ENEGEP)**, 08. 2002, Curitiba. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002>>. Acesso em 06 jan. 2008.

OIE – WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH. **World animal health situation**. Paris (França), 2008. Disponível em: <http://www.oie.int/eng/info/en_esb.htm?e1d5>. Acesso em: 03 fev. 2009

PACHECO, J. W.; YAMANAKA, H. T. **Guia técnico ambiental de frigoríficos, industrialização de carne (bovino e suíno) - série P+L**. São Paulo: CETESB. 2006. Disponível em: <<http://www.crq4.org.br>>. Acesso em: 26 jan. 2008.

PARDI, M. C. [et al]. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. Goiânia: EDUFF-EFG. 1995.

PORTER, M. E. **Competição = On competition: estratégias competitivas essenciais**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

RIGHI, A. W. et al. Abordagem condicionada: a relação entre a NBR ISO 9001:2000 e os critérios de excelência do PNQ. In: **IV Congresso Nacional de Excelência em Gestão (CNEG)**, 2008, Niterói/RJ. Anais do IV Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2008. Disponível em: <http://www.vcneg.org/documentos/anais_cneg4/T7_0013_0311.pdf>. Acesso em: 02 set. 2008.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei n. 10.330**, de 27 de dezembro de 1994 [Resolução CONSEMA 128/2006]. Dispõe sobre a fixação de Padrões de Emissão de Efluentes Líquidos para fontes de emissão que lancem seus efluentes em águas superficiais no Estado do Rio Grande do Sul. Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 24 nov. 2006. Disponível em: <<http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/pdf/Resolucao128Efluentes.pdf>>. Acesso em: 02 fev. 2009.

ROCHA, M. P. da. **Implantação de um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos em uma fábrica de tintas**. 2006. 90f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria/RS, 2006.

SEIFFERT, M. E. B. **Modelo de implantação de sistema de gestão ambiental (SGA – ISO 14001) utilizando-se a abordagem da engenharia de sistemas**. 2002. 344f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC, 2002. Disponível em: <<http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/2423.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2008.

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Resíduos sólidos de abatedouro**. Porto Alegre, Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI, 2006. Disponível em: <<http://www.sbrtv1.ibict.br>>. Acesso em: 15 jan. 2008.

SILVA, R. das C. [Coord.]. **Inventário nacional de resíduos sólidos industriais**. Rio Grande do Sul: FEPAM. 2001. Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/biblioteca/rsi.asp>>. Acesso em: 01 fev. 2009.

SILVEIRA, D. D. da. **Modelo para seleção de sistemas de tratamento de efluentes de indústria de carnes**. 1999. 286f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC, 1999. Disponível em: <<http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/2964.pdf>>. Acesso em: 19 dez. 2007.

STEFANO, N.; CHAPOVAL NETO, A.; GODOY, L. P. Seis sigma, ISO 14000 e quality function deployment (QFD) ferramentas gerenciais nas organizações para melhoria da qualidade e produtividade. In: **XXVIII Encontro nacional de engenharia de produção (ENEGEP)**, 2008, Rio de Janeiro/RJ. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2008>>. Acesso em 16 jan. 2009.

TACHIZAWA, Takeshy. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

VALLE, C. E. do. **Qualidade ambiental: ISO 14000**. 5.ed. São Paulo: SENAC, 2004.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZUTSHI, A.; SOHAL, A.S. **A framework for environmental management system adoption and maintenance: an Australian perspective**. **Quality: An International Journal**, v. 16, n. 5, 2005, p. 464-475. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/Insight/viewContentItem.do?jsessionid=6306042136679385246A5A780D56D0C1?contentType=Article&contentId=1513567>>. Acesso em: 28 jan. 2009.