

## **ESTUDO DE CASO DA GESTÃO AMBIENTAL NA INSTALAÇÃO DE UM ABATEDOURO**

AMADORI, Gabriel dos Santos<sup>1\*</sup>; PENNING, Caio Henrique<sup>1</sup>; ANGELIN, Igor<sup>1</sup>; ZARTH, Mateus<sup>1</sup>; REICHERT, Marliza Beatris<sup>2</sup>

<sup>1</sup> FAHOR, Curso de Engenharia Controle e Automação, Faculdade Horizontina, Campus Arnoldo Schneider, Avenida dos Ipês, 565, Horizontina, RS, Brasil.

<sup>2</sup> Professora da FAHOR, Faculdade Horizontina, Horizontina, RS, Brasil.

\*Autor Correspondente: ga002540@fahor.com.br.

### **RESUMO**

A gestão ambiental nas empresas é um assunto cada vez levado mais a sério pelo mercado, órgãos competentes e população em virtude dos possíveis impactos ambientais que podem ocasionar do mau uso dos recursos naturais, tão importantes para a sustentabilidade dos ecossistemas em que estão inseridos. Levando isso em consideração, realizou-se uma visita técnica em um abatedouro de grande porte na cidade de Boa Vista do Buricá (RS) com o objetivo de efetuar um estudo de caso para verificar os possíveis riscos ambientais e resíduos causados pela atividade do local, estudando a legislação ambiental aplicável e possíveis oportunidades de melhoria de processo no tratamento desses resíduos. Como resultado, observou-se que a empresa estudada possuía todas as licenças e aprovações para funcionamento, bem como métodos de reaproveitamento de água e resíduos para conter possíveis impactos ambientais. Dessa forma, procurou-se oferecer oportunidades de melhoria na área ambiental do empreendimento, focando principalmente na reutilização dos resíduos em limpezas e no investimento em energias limpas e renováveis, como solar ou eólica.

**Palavras chave:** Gestão Ambiental, Abatedouro, Impactos Ambientais.

## **CASE STUDY OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN THE INSTALLATION OF A SLAUGHTERHOUSE**

### **ABSTRACT**

Environmental management in companies is an issue that has increasingly been taken more seriously by the market, competent agencies and the population due to the possible environmental impacts that can cause the misuse of natural resources, so important for the sustainability of the ecosystems in which they operate. Taking this into account, a technical visit was made to a large slaughterhouse in the city of Boa Vista do Buricá (RS) with the objective of carrying out a case study to verify the possible environmental risks and residues caused by the activity of the place, studying the applicable environmental legislation and possible opportunities for process improvement in the treatment of this waste. As a result, it was observed that the company studied had all licenses and approvals for operation, as well as methods for reusing water and waste to contain possible environmental impacts. Thus, it was sought to offer opportunities for improvement in the environmental area of the enterprise, focusing mainly on the reuse of waste in cleaning and investment in clean and renewable energy, such as solar or wind.

**Keywords:** Environmental Management, Slaughterhouse, Environmental Impacts.

## **1 INTRODUÇÃO**

Desde o início do Século XX, o tema meio ambiente se tornou uma das maiores preocupações dos cidadãos e essencial na política governamental seja em países industrializados ou não. (LAYRARGUES, 2000).

Inúmeros problemas ambientais fomentam discussões sobre métodos para preveni-los e como cada crime ambiental deve ser punido. Apesar de existirem leis que se responsabilizam em punir pessoas físicas e jurídicas nem sempre estas têm resultados e tornam-se válidas para grandes corporações.

Empresas, independentemente de seu segmento, devem seguir inúmeros normas regulamentadoras, o que muitos vêm como impedimentos para implementação de novos negócios devido ao alto investimento necessário, porém, os valores de multas podem ser

muito mais agressivos aos caixas. Relembrando também os numerosos impactos que podem ser causados às comunidades diretamente ligadas às empresas, sendo próximas do centro de produção ou mesmo próximas aos destinos incorretos de resíduos.

Analisando inúmeros tipos de empresas encontrou-se um abatedouro, na cidade de Boa Vista do Buricá prestes a ser aberto, e estando este na área alimentícia, trouxe grande interesse em verificar como faria o tratamento de seus resíduos e qual sua destinação, além de avaliar possíveis impactos ambientais não encontrados durante a construção do local.

## **2 DESENVOLVIMENTO E DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS**

### **2.1 REFERENCIAL TEÓRICO**

De acordo com Barsano (2014), a natureza é composta por ecossistemas interligados de forma equilibrada e harmoniosa, sendo o homem integrante desse processo. Na antiguidade, o habitat natural e os recursos naturais existentes eram o suficiente para satisfazer as necessidades humanas, que se resumiam em prioridades básicas de subsistência, como alimentação, abrigo e repouso.

Com o desenvolvimento da sociedade nos níveis econômico, social, cultural e tecnológico, foram surgindo novos objetivos e dificuldades. Para serem supridos, o ambiente deveria se adaptar à vontade humana, o qual começou a ser modificado.

Com o passar do tempo o equilíbrio ecológico começou a deteriorar de forma mais agressiva e contínua, com profundas alterações inseridas na natureza, seja pela negligência, imperícia ou imprudência do ser humano com os recursos naturais. Estas ações trouxeram consequências graves sobrevivência da vida em toda a biosfera, devido aos impactos ambientais causados por poluição, queimadas, desmatamentos, descarte inadequado, caça predatória, crescimento urbano, contaminação por produtos químicos como venenos e agrotóxicos, etc.

#### **2.1.1 Legislação ambiental**

Conforme o livro sobre legislação ambiental de Barsano (2014), a versão brasileira é considerada uma das mais bem elaboradas e completas do mundo, graças as leis, decretos, resoluções e aos demais regulamentos que tratam do assunto. Nela contém um apanhado

completo de leis e outras normas que definem as obrigações, responsabilidades e atribuições tanto dos empregadores e empregados quanto do Poder Público, nas várias esferas: federal, estadual e municipal.

Por meio de leis, decretos, resoluções, normas técnicas ou políticas ambientais, busca-se a proteção de florestas e outros componentes da flora, das espécies animais e de nossas reservas naturais, na prevenção à poluição do solo, do ar e das águas subterrâneas e superficiais; na implantação de programas de conscientização e educação ambiental; na orientação às empresas, à sociedade civil e aos entes federados da União; no cumprimento de acordos e protocolos internacionais e na aplicação de punição aos infratores.

De acordo com Avelino (2019) as sete principais leis ambientais brasileiras são:

- A Lei da Política Nacional do Meio Ambiente – Número 6.938 de 17/01/1981;
- A Lei dos Crimes Ambientais – Número 9.605 de 12/02/1998;
- A Lei de Recursos Hídricos – Número 9.433 de 08/01/1997;
- O Novo Código Florestal Brasileiro – Número 12.651 de 25/05/2012;
- A Lei do Parcelamento do Solo Urbano – Número 6.766 de 19/12/1979;
- A Lei da Exploração Mineral – Número 7.805 de 18/07/1989;
- E a Lei da Ação Civil Pública – Número 7.347 de 24/07/1985;

### **2.1.2 Abatedouros**

A definição oficial de matadouros-frigoríficos é expressa pela RIISPOA como mostrado abaixo:

“Art. 21 Inciso § 1º – Entende-se por “matadouro-frigorífico” o estabelecimento dotado de instalações completas e equipamentos adequados para o abate, manipulação, elaboração, preparo e conservação das espécies de açougue sob variadas formas, com aproveitamento completo, racional e perfeito, de "subprodutos não comestíveis; possuirá instalações de frio industrial. ” (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA - RIISPOA, 2014).

Como consequência das operações de abate para obtenção de carne e derivados, originam-se vários subprodutos que devem sofrer processamentos específicos, como couros,

sangue, ossos, gorduras, aparas de carne, tripas, animais ou suas partes condenadas pela inspeção sanitária, etc.

A finalidade do processamento e da destinação dos resíduos do abate é função de características locais ou regionais, bem como a existência de mercado para os vários produtos resultantes e de logística adequada entre as operações, onde os processamentos e destinações adequadas devem ser dadas a todos os subprodutos e resíduos do abate. Sobretudo, em atendimento às leis e normas vigentes, sanitárias e ambientais.

### 2.3.1 Resíduos gerados nos abatedouros

De acordo com Machado (2019) os resíduos de abatedouros podem causar problemas ambientais graves se não forem gerenciados adequadamente. A maioria é altamente putrescível e, por exemplo, pode causar odores se não processada no prazo máximo de um dia.

Animais mortos devem ser dispostos ou tratados de forma a garantir a destruição de todos os organismos patogênicos, onde dessa forma todas as partes dos animais condenadas pela inspeção sanitária são consideradas de alto risco e devem ser processadas em graxarias autorizadas para garantir a eficiência desses processos que levam à esterilização destes materiais. O gerenciamento destes resíduos muitas vezes é economicamente inviável, principalmente para pequenas empresas, que carecem de recursos.

Algumas quantidades médias de resíduos gerados podem ser observados no Quadro 1:

Quadro 1. Quantidades médias dos principais resíduos gerados em abatedouros (bovinos e suínos)

<b>Resíduos (origem)</b>	<b>Quantidade (kg/cabeça, bovino de 250 kg de peso vivo)</b>	<b>Quantidade (kg/cabeça, suíno de 90 kg de peso vivo)</b>
Esterco (currais / pocilgas)	4,5	1,6
Pelos / partículas de couro (depilação)	-	1,0 / 1,0
Material não-comestível para graxaria (ossos, gordura, cabeça, partes condenadas, etc. - abate)	95	18

Fonte: Pacheco (2008)

Alguns resíduos sólidos gerados nas operações auxiliares também precisam ser considerados e adequadamente gerenciados para minimizar seus possíveis impactos ambientais. Pode-se destacar os seguintes resíduos:

- Resíduos da estação de tratamento de água: lodos, material retido em filtros, eventuais materiais filtrantes e resinas de troca iônica;
- Resíduos da estação de tratamento de efluentes líquidos: material retido por gradeamento e peneiramento, material flotado (gorduras/escumas), material sedimentado – lodos diversos;
- Cinzas das caldeiras;
- Resíduos de manutenção: solventes e óleos lubrificantes usados, resíduos de tintas, metais e sucatas metálicas (limpas e contaminadas com solventes/óleos/graxas/tintas), materiais impregnados com solventes/óleos/graxas/tintas (ex.: estopas, panos, papéis, etc);
- Outros: embalagens, insumos e produtos danificados ou rejeitados e pallets, das áreas de almoxarifado e expedição.

## 2.2 MATERIAL E MÉTODOS

Com intuito de entender o funcionamento do abatedouro e ter embasamento técnico durante a análise deste caso, os acadêmicos de engenharia de controle e automação realizaram uma visita ao abatedouro na cidade de Boa Vista do Buricá, que estava a poucos dias de ser inaugurado. A visita contemplou o lado externo da empresa, onde se pode visualizar a entrada dos animais, a caldeira, o destino pré e pós tratamento da água, já na parte interna, o grupo passou pela linha de limpeza, desossa e alguns subprocessos, como separação de miúdos, fabricação de torresmo e defumador de salame. Verificando nestes locais itens importantes como iluminação natural, dependências para produtos comestíveis e não comestíveis ou condenados, equipamentos e plataformas em aço inoxidável que permite melhor lavagem e desinfecção.

Discutiu-se com o proprietário da empresa algumas características físicas e jurídicas da mesma, para que a análise pudesse ser desenvolvida seguindo eixos condizentes com o segmento cárneo. Pontos a destacar nessa conversa foram: matéria prima, processos, gestão de resíduos e normas necessárias para implementação de uma indústria do ramo alimentício.

Sendo foco do projeto a Gestão ambiental da empresa, é importante estabelecer quais normas se aplicam, quais estratégias de gestão serão adotadas, os certificados necessários,



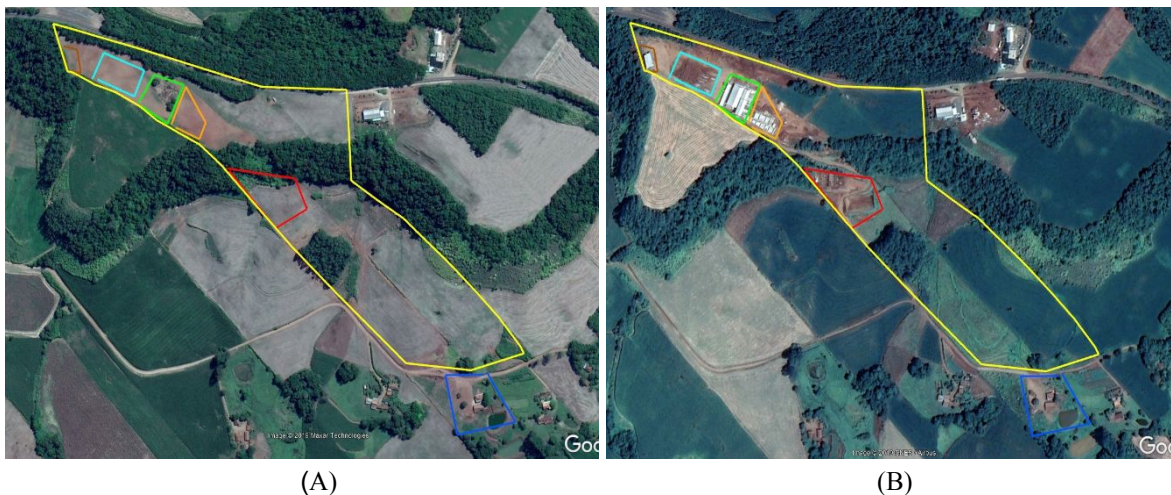
consumo de insumos, como energia e água, e se existe a necessidade de logística reversa. Após isso será apresentado propostas de melhoria que podem ser aplicados futuramente, com a finalidade de reduzir impactos ou se adequar a padrões mais elevados.

## 2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 2.3.1 Localização

Empresa localizada na cidade da Boa Vista do Buricá, na área noroeste do estado do Rio Grande do Sul. A Figura 01 mostra a área do abatedouro antes e depois de sua construção.

Figura 01. (A) Abatedouro antes da construção; (B) Depois da construção;



Fonte: Google Earth (2019)

Figura 02. Legenda da Figura 01

Amarelo	=	Área total
Vermelho	=	Tratamento de Líquidos
Verde	=	Abatedouro
Laranja	=	Curral
Azul Claro	=	Comércio
Azul Escuro	=	Pousada Motoristas
Marrom	=	Manutenção

Fonte: Autores (2019)

### **2.3.2 Plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS)**

Os resíduos sólidos gerados no abatedouro são ossos e conteúdo de estômagos, intestinos, gordura (líquidos com grande quantidade de sólidos), denominados como bucharia e triparia. Para gestão destes uma empresa recolhe diariamente toda carga e leva para reaproveitamento, onde todo resíduo é transformado em farinhas de osso, farinha e sangue e óleos reciclados. A triparia é separada e utilizada em subprocessos como por exemplo a confecção de salames. Qualquer outro resíduo sólido encontrado na empresa pode ser destinado a lixos comuns.

### **2.3.3 Estação de tratamento de efluentes (ETE)**

A empresa possui uma Estação de Tratamento de Efluentes no qual, como o nome já diz, realiza o tratamento da matéria orgânica líquida residual dos processos de abate. Os resíduos são separados distintamente em “linha verde” e “linha vermelha”, onde na primeira existe tratamento para os resíduos produzidos pelos animais (fezes, urina) e na segunda o tratamento do resíduo gerado pelo processamento do animal (sangue, couros, carne), respectivamente. A estação possui os seguintes tipos de tratamento (na seguinte ordem):

1. Tratamento preliminar: realiza a remoção de sólidos grosseiros.
2. Tratamento primário: remove os sólidos sedimentáveis e parte da matéria orgânica, predominando os mecanismos físicos.
3. Tratamento secundário: nessa etapa predominam-se mecanismos biológicos, com objetivo principal de remoção de matéria orgânica, dissolvida e em suspensão, e de nutrientes (nitrogênio e fósforo) por meio da transformação desta em sólidos sedimentáveis (flocos biológicos), ou gases. Durante o processo existe o uso de lagoa de estabilização.

As Figuras 03 e 04 representam a ETE e a lagoa de estabilização, respectivamente:

Figura 03. Estação de Tratamento do abatedouro.





Fonte: Autores (2019)

Figura 04. Lagoa de estabilização.



Fonte: Autores (2019)

### 2.3.4 Consumo de água

A água utilizada na propriedade é proveniente de poço artesiano, a água da chuva também é armazenada em caixas d'água para melhor aproveitamento. A água é filtrada e utilizada nas atividades de limpeza de ambientes, maquinário, banheiros e alimentação dos animais e colaboradores. A utilização da água de poço foi concedida pelo órgão ambiental (Departamento de Recursos Hídricos (DRH) da Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável), através de documento. Na Figura 05 observa-se como o armazenamento de água quente é realizado.

Figura 05. Armazenamento de água quente.



Fonte: Autores (2019)

### 2.3.5 Consumo de energia

O estabelecimento ainda não trabalhou tempo suficiente para que possa ser retirado valores reais de consumo, por isso apanhou-se o valor de um abatedouro da mesma rede, localizado na cidade de Três de Maio, que de acordo com o proprietário seria 2 vezes menor que o novo. Sendo assim calculou-se o valor da conta vezes 2,2, devido a alguns processos extras, como fabricação de salame e torresmo. A estimativa desse custo pode ser observada no Quadro 2.

Quadro 2. Estimativa de custo de energia elétrica na propriedade

Conta de Energia Mensal Abatedouro Três de Maio	Vezes	Estimativa Conta de Energia Abatedouro Boa Vista de Burica
R\$ 14.882,45	2,2	R\$ 32.741,39

Fonte: Autores (2019)

### 2.3.6 Licenças e certificados

Foram necessárias três licenças, através do órgão FEPAM, para construção do frigorífico, sendo elas, de forma sucinta, a Licença Prévia (LP), solicitada durante o

planejamento do projeto que avalia o local proposto para a implantação ou ampliação do empreendimento, a Licença Instalação (LI), que permite o início das obras, devendo ser solicitada com a apresentação dos projetos e programas ambientais relativos à atividade ou empreendimento proposto, e a Licença Operação (LO) que deve ser solicitada após o término das obras, na qual estarão estabelecidas condicionantes ambientais para a sua operação.

Figura 06. Licença Operação liberada pela FEPAM



Fonte: Licença operação - FEPAM(2019)

### 2.3.7 Logística reversa

Por ser do segmento alimentício e não fornecer o produto embalado a empresa apresentada não realiza o trabalho de logística reversa, pois os resíduos sobressalentes pós consumo podem ser destinados a consumo de animais como gatos e cachorros, ou descarte em lixo orgânico.

### 2.3.8 Impactos ambientais ou riscos de impactos

Conforme citado anteriormente, em um abatedouro existem alguns riscos de impactos ambientais, principalmente ligados à matéria orgânica gerada pela morte e higienização dos animais, como esterco, pelos e sangue. A Figura 07 representa os animais abatidos pela empresa.

Figura 07. (A) Bovinos; (B) Suínos;



(A)

(B)

Fonte: Autores (2019).

Além dos resíduos de origem animal, o funcionamento da empresa gera resíduos da ETE, como lodos, material retido em filtros, material retido por gradeamento e peneiramento e material flotado (gorduras/escumas). Além destes, existem as cinzas das áreas de defumação, os resíduos de manutenção: solventes e óleos lubrificantes usados, metais e sucatas metálicas, materiais impregnados com gordura, sangue e outros resíduos, embalagens, insumos e produtos danificados ou rejeitados.

### CONCLUSÃO

A destinação incorreta e desordenada de resíduos era comumente encontrada ao se olhar para o passado, através da pesquisa entendeu-se uma crescente necessidade que possibilitou a criação de normas e órgãos, como o CONAMA, capazes de regulamentar e reagir distintos tipos de empresas. Com conhecimentos estruturados a visita técnica pode ser muito mais indagada e os resultados obtidos foram além do esperado.

Através da análise se conheceu a real dimensão de resíduos sólidos e líquidos gerados pelo ramo cárneo, além do enorme fluxo de água e energia necessário para mantê-lo. Somando a isso a veracidade da gestão desses resíduos e a imprescindibilidade de se adequar e seguir as normas que regulamentam toda e qualquer ação possivelmente prejudicial ao meio ambiente.

O abatedouro avaliado se mostrou consistente, onde até mesmo o proprietário se mostrou interessado em investir constantemente em tecnologias para reduzir a hostilidade do local com o meio ambiente. Desta forma, seria de relevância uma nova análise a esta empresa após um ano, onde poderia ser observado a evolução das tecnologias empregadas nos processos e se algum problema ambiental decorreu durante este período.

### REFERÊNCIAS

AVELINO, Carlos. **As sete principais leis ambientais brasileiras**. Disponível em: <http://www.estrategiaods.org.br/as-sete-principais-leis-ambientais-brasileiras/>. Acesso em 14/09/2019.

BARSANO, Paulo Roberto. **Gestão Ambiental**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2014.

BARSANO, Paulo Roberto. **Legislação Ambiental**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2014.



BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **RIISPOA - Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Diário Oficial da União Decreto nº 30.691, de 29/03/52.

LAYRARGUES, P. P., **Sistemas de gerenciamento ambiental, tecnologia limpa e consumidor verde: a delicada relação empresa-meio ambiente no ecocapitalismo**. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, n. 2, v. 40, p. 80-88. 2000.

MACHADO, Gleysson. **Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para Matadouros Frigoríficos**. Disponível em:  
<https://portalresiduossolidos.com/planos-de-gerenciamento-de-residuos-solidos-para-matadouros-frigorificos/>. Acesso em 14/09/2019.

PACHECO, J. W. **Guia técnico ambiental de frigoríficos -industrialização de carnes (bovina e suína)**. São Paulo : CETESB (Série P + L), 2008.