

**TRATAMENTO DE RESÍDUOS EM FRIGORÍFICO DE BOVINO CORTE****WASTE TREATMENT IN BEEF CATTLE SLAUGHTERHOUSE**Fernanda Cristina Pierre<sup>1</sup>Silvia Mara Fernandes Araujo<sup>2</sup>**RESUMO**

O Setor das Indústrias Frigoríficas de Bovino de Corte mostra um crescimento na exportação de carne bovina, bem como mudanças nas condições macroeconômica no Brasil, ganhos produtivos e eficiência na carne bovina. Os frigoríficos também passam, assim, a adaptar as produções de acordo com as exigências de cada mercado, em relações de cortes, tipos de embalagens, teor de gorduras, maciez da carne, etc. Este trabalho teve por objetivo levantar os principais resíduos gerados em frigorífico de bovino de corte e abordar questões sobre o tratamento por meio de pesquisa bibliográfica exploratória. Verificou-se que tais exigências contribuem para a modernização da gestão produtiva e avanços tecnológicos de estrutura empresarial. Concluiu-se que é praticada a destinação correta dos resíduos gerados nos frigoríficos, atendendo as leis e normas vigentes, assim como a reutilização e a reciclagem destes.

**Palavras-chaves:** Carne bovina; Indústria frigorífica; Resíduos.

**ABSTRACT**

Beef Industry has shown growth in exporting beef cattle as well as changes in macroeconomic conditions in Brazil, productive gains and efficiency in beef products. Slaughterhouse have also adapted to market requirements concerning meat cuts, packaging types, fat content, meat tenderness, etc. This study aimed at collecting the main residues generated in beef cattle slaughterhouse and addressing issues about the treatment through exploratory bibliographic research. It was observed that such requirements contribute to the modernization of productive management as well as technological advances in business structure. It was concluded that the correct destination of waste generated in slaughterhouses is practiced taking into account the laws and regulations in force as well as the reuse and recycling of these residues.

**Key words:** Beef; Refrigeration industry; Waste.

## 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).

A conscientização dos efeitos nocivos provocados pela liberação de resíduos no meio ambiente está associada à implantação de leis ambientais mais severas e tornou o gerenciamento ambiental uma questão fundamental para frigoríficos, curtumes e outras indústrias.

A adequada destinação dos resíduos é um fator fundamental para que os objetivos de um sistema de tratamento sejam plenamente alcançados (REI et al., 2009). As agroindústrias, por processarem diferentes produtos de origem animal e vegetal, geram os mais variados resíduos, os quais podem ser submetidos ao processo de aproveitamento (EDVAN; CARNEIRO, 2011). Dentre as alternativas para a disposição de resíduos de tratamento, a reciclagem na agricultura vem se destacando como melhor opção, pela adequação sanitária e ambiental, além da viabilidade econômica, desde que o resíduo atenda padrões mínimos de qualidade.

O ciclo produtivo da sociedade capitalista extrai do meio ambiente os insumos necessários para a produção de alimentos e bens de consumo, entretanto o processo produtivo retorna resíduos e emite poluentes em grandes quantidades, acarretando poluição e esgotamento dos recursos naturais. A finitude dos recursos naturais e os impactos negativos dos resíduos das fábricas, apontados por Severo et al. (2006), resultaram em um processo de desenvolvimento econômico sem preocupação com a natureza e, assim sendo, com a qualidade de vida.

As leis de proteção ambiental tutelam a fauna, flora e a água como os principais bens naturais. Grande importância tem sido dada à proteção das águas, pelo fato de ser um bem essencial à preservação da vida humana (VALVERDE, 2008).

Segundo Rocca et al. (1993), o tratamento inadequado dos resíduos industriais contribui ao agravamento dos problemas ambientais, pelo não aproveitamento dos produtos lançados em rios. Deve-se ressaltar que, mesmo com funcionamento satisfatório das caixas de retenção, o efluente contém alguma quantidade de sangue, gordura, sólidos do conteúdo intestinal dos animais, fragmentos de tecidos entre outros resíduos.

Este trabalho teve por objetivo levantar os principais resíduos gerados em frigorífico de bovino de corte e abordar questões sobre o tratamento destes por meio de pesquisa bibliográfica exploratória.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Bovinocultura

A pecuária brasileira é uma das mais competitivas no mundo (DELGADO et al., 2001; FAVARET FILHO; PAULA, 2002; EUCLIDES FILHO, 2004; SOMWARU; VALDES, 2004; FERRAZ; FELÍCIO, 2010). Essa posição de destaque deve-se primordialmente à sua relação de custos de produção e quantidade produzida. Tal equalização produtiva justifica-se pela melhor estruturação da atividade nas últimas duas décadas, transpondo sua posição de “ocupador da terra” para uma atividade capitalista de produção de carne animal no mundo (PRADO JR., 2010; CALDEIRA, 1999; MACEDO, 2006).

Em quase uma década e meia, de 2000 a 2014, as exportações de carne bovina cresceram 727%, de acordo com números da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA, 2015). No ano de 2014, segundo a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC), o Brasil vendeu carne bovina in natura para 151 países; a carne bovina industrializada foi exportada para outros 103 países, no terceiro trimestre de 2016, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015) apontou, em dezembro, que os produtores brasileiros abateram 7,32 milhões de cabeças de bovinos no terceiro trimestre de 2016, quedas de 4,1% em relação ao trimestre imediatamente anterior e de 3,5% sobre o terceiro trimestre de 2015.

O Brasil ocupa o segundo lugar no ranking de maior rebanho do mundo com cerca de 215,2 milhões de cabeças (IGBE, 2015). A região Centro-Oeste é a principal produtora, responsável por 33,5% do gado bovino nacional. Mato Grosso, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul e Pará respondem, juntos, por mais da metade do efetivo nacional (54,0%). Atrás apenas da Índia que apesar de possuir o maior rebanho do mundo, ele não é comercializado devido à cultura do país (ANUALPEC, 2015).

A produção animal corte, no Brasil, é uma atividade econômica de grande relevância que se traduz no surgimento de um número crescente de abatedouros. Mesmo sendo considerado um grande produtor de carne, o Brasil enfrenta grandes problemas em relação à inspeção no abate. Segundo o Serviço de Inspeção Federal, em 1996 mais de 50% da carne consumida no País foi proveniente de abatedouros clandestinos, sem qualquer tipo de fiscalização, e sem condições higiênicas e sanitárias necessárias para garantir a qualidade dos alimentos e a preservação do meio ambiente (ALENCAR, 2002).

Os problemas sanitários, juntamente com problemas climáticos, contribuíram para o crescimento da participação brasileira no mercado mundial, exemplos como a epidemia de vaca

louca na Inglaterra em 1996; a febre aftosa na Argentina e as crises de produção em outros países beneficiaram os frigoríficos brasileiros (BUAINAIN; BATALHA, 2007).

O crescimento das exportações de carne bovina se deve às profundas mudanças ocorridas na bovinocultura nos últimos anos e às condições macroeconômicas do período. Ganhos de produtividade e eficiência vêm permitindo que a carne brasileira possa disputar e conquistar maiores fatias do mercado internacional (FERRAZ, 2001).

A pecuária de corte é uma das explorações agropecuárias mais significativas, tanto na geração de receitas internas como na pauta de exportação, e incorpora ainda tecnologias que aumenta a produtividade. O país tem a segunda maior produção mundial com, aproximadamente 8,9 milhões de toneladas em equivalente carcaça. O que comprova o potencial brasileiro como fabricante de produtos a partir do boi, destacando-se dentre os principais o couro, e a carne bovina (CORRÊA et al., 2006).

## **2.2 Indústria frigorífica**

A inserção no mercado internacional da carne bovina originou crescentes transformações estruturais nas indústrias exportadoras e na cadeia produtiva como um todo. Os frigoríficos nacionais, de uma forma geral, ainda apresentam baixo nível de profissionalização, situação que está se alterando com o avanço das exportações (MIRANDA, 2001).

Ainda segundo autor a indústria frigorífica exportadora passa por uma série de adaptações, tanto para ter sua carne aceita no mercado internacional, como também para se tornar competitiva. As principais mudanças são de ordem sanitária e de qualidade, com a implementação de laboratórios nas fábricas, adequações para normas de certificações ISO, Sistemas de Gestão Integrada – SIG, elaboração dos Planos de Boas Práticas de Fabricação (PBPF) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), bem como programas de bem-estar animal.

A eficiência produtiva na pecuária de corte está relacionada ao manejo mais eficiente, que está altamente relacionado à nutrição, reprodução e genética, tornando-se cada vez mais competitiva, exigindo mais profissionalização e qualificação por parte dos componentes que envolvem toda a cadeia de produção de carne, necessitando fortalecer cada elo dessa cadeia (OLIVEIRA et al; 2006).

Os frigoríficos também passaram a adaptar sua produção de acordo com as exigências de cada mercado em relação a cortes, tipo de embalagem, teor de gordura, maciez da carne, etc. Estas exigências contribuíram para a modernização da gestão produtiva, com avanços em

termos logísticos, tecnológicos e de estrutura empresarial, acarretando como principais projetos o desenvolvimento de marcas próprias, a concentração de mercado, através da aquisição de novas unidades industriais e a diversificação da atividade, incorporando setores laterais como couro e sabões (SIFERT FILHO; FAVERET FILHO, 1998).

O produto proporcionado foi desenvolvido a partir da desossa e corte da carne em tamanhos iguais, transformando-se em um novo produto. Já o produto temperado, apesar de sua forma de apresentação, tanto em termos de tamanho como em cortes da carne, diferencia-se mais pelo fato de possuir valor agregado por meio da adição de temperos, deixando-o semipronto para o consumo (SANTINI; FILHO, 2004).

O rápido crescimento populacional nos últimos anos e o processo de industrialização tem aumentado a geração de resíduos. O problema não reside na quantidade, mas também na qualidade ou composição de ser densa e quase completamente orgânica, parcialmente não-biodegradável e com o aumento do percentual de materiais tóxicos (MALDANER 2008).

Este segmento agroindustrial compreende setores distintos: o produtivo e o de abate. As empresas que normalmente atuam no abate de animais, são os abatedouros e os matadouros-frigoríficos (que podem ser divididos em dois tipos: os que abatem os animais e separam sua carne, suas vísceras e as industrializam, gerando seus derivados e subprodutos; e aqueles que não abatem os animais, compram a carne em carcaças ou cortes e vísceras, dos matadouros ou de outros frigoríficos para seu processamento e geração de seus derivados e subprodutos, ou seja, somente industrializam a carne) (BRASIL, 1.952).

De forma geral, os principais processos, que ocorrem em matadouro frigorífico de diferentes espécies, estão caracterizados conforme as descrições de Pacheco (2008), em que são mostradas as principais etapas de abate de bovinos, suínos, e de acordo com Hubner (2001) que mostra os processos para abate de aves com os respectivos pontos de geração de efluentes dessas.

Ainda, é válido abordar que em muitos frigoríficos ocorre o processamento e transformação da carne e também das vísceras em outros produtos (corte de carne, charques, presuntos), agregando valores.

### **2.3 Características dos resíduos de origem animal**

De acordo com a Norma Brasileira (NBR) 10.004 (ABNT, 2004), são denominados resíduos sólidos os resultantes de atividades industriais, doméstica, agrícola entre outros, incluindo os lodos das Estações de Tratamento de Efluentes (ETE), resíduos gerados em

equipamentos e instalações de controle da poluição, os quais não podem ser lançados nos esgotos públicos, nem no ambiente.

Os resíduos de matadouros são constituídos por esterco dos currais, vômitos, conteúdo estomacal e conteúdo intestinal, além de ossos e pele. Nos matadouros de bovinos são produzidos cerca de 23kg de barrigada e 18 kg de dejetos, para cada animal abatido (PACHECO, 2006).

A finalidade do processamento e/ou da destinação dos resíduos ou dos subprodutos do abate ocorre em função das características locais ou regionais. O sangue, por exemplo, pode ser vendido para processamento, visando à separação e uso, ou comercialização de seus componentes (plasma, albumina, fibrina), mas também pode ser enviado para graxarias, para produção de farinha de sangue, usada normalmente na preparação de rações animais (BRASIL, 1952).

Paralelamente ao desenvolvimento acelerado do setor cárneo houve uma maior produção de efluentes oriundos do processamento da carne. Esses efluentes são altamente poluentes, pois apresentam elevado conteúdo de matéria orgânica e carga microbiológica, que se dispostos de maneira inadequada no meio ambiente podem levar a sérios problemas ambientais. De qualquer forma, processamentos e destinações adequadas devem ser dados a todos os subprodutos e resíduos do abate, em atendimento às leis e normas vigentes, sanitárias e ambientais (PARDI et al., 2006).

Conforme exposto por Sunada (2011), os resíduos gerados apresentam a capacidade de agregação de valor pela geração de biogás, biofertilizantes e compostos ricos em nutrientes que podem ser usados como fertilizantes agropecuários.

Costa et al. (2002) e Morales (2003) ao descreverem sobre a qualidade da carne de animais jovem, observam que alguns animais abatidos precocemente possuem uma composição de carcaça com características desejáveis ao mercado consumidor, como quantidade de gordura adequada, peças de tamanho constante, coloração, maciez e sabor. Os consumidores, principalmente os do mercado internacional, buscam carnes com qualidade comprovada, não se importando em pagar um preço maior por esta garantia.

Nestes estabelecimentos, os resíduos são frequentemente muito volumosos e representam sério problema devido ao alto valor de matéria orgânica. A maioria destes resíduos altamente causadores de odores se não removidos adequadamente para graxarias. O odor desagradável pode se disseminar pela vizinhança ou repercutir na própria indústria (PARDI et al., 2006).

Conforme Generoso (2001) ponderou, a independente da origem, todo resíduo poderá ter seu descarte minimizado, mediante a análise abrangente de suas características, do potencial e das consequências do uso, pois se corretamente manejado pode subsidiar a produção de alimentos, melhorar as condições físicas, químicas e biológicas do solo e apresentar excelente potencial para reciclagem energética.

A diversidade das características dos resíduos da indústria de carnes, de suas fontes e volumes exigem estudos preliminares para orientar seu tratamento. Os resíduos quando não tratados podem se comportar como focos de proliferação de insetos, roedores e de agentes infecciosos (PARDI et al., 2006).

Na busca pela máxima produtividade dos bovinos, tem-se dado atenção especial para as áreas de nutrição, melhoramento genético e reprodução, esquecendo-se de aspectos essenciais que envolvem o comportamento e a fisiologia (COSTA et al., 2012).

Conforme Valle (2002), um resíduo é algo que seu proprietário não mais deseja, em um dado momento e em determinado local e que não tem um valor de mercado. Há que se considerar, entretanto, que os resíduos podem ser transformados em subprodutos ou em matérias primas para outras linhas de produção industrial.

Ainda segundo o autor alguns compromissos inerentes à política ambiental devem ser assumidos pela organização ao estruturar seu Sistema de Gestão Ambiental (SGA), para assegurar-se de que seus resíduos são transportados e destinados corretamente e com segurança, de acordo com as boas práticas ambientais, a legislação e as normas aplicáveis, entre elas a ISO 14000.

A correta destinação dos resíduos, através da produção de adubo e recuperação de energia como agregação de valor aos resíduos, é imperativa para os setores altamente produtores de rejeitos e grandes consumidores de energia como as atividades de produção animal (ROSCOE et al., 2006).

#### **2.4 Destinação e aproveitamento de resíduos de origem animal**

As agroindústrias geram os mais variados resíduos que podem ser tratados por processos biológicos, visando à reciclagem energética e preservação do meio ambiente (COSTA et al; 2005). Do ponto de vista econômico e ambiental, muito destes produtos residuais poderiam ser transformados em subprodutos úteis para consumo humano, alimento de animais, indústria de rações ou fertilizantes (PACHECO, 2008).

Se lançados diretamente no ambiente, esses resíduos acarretam graves problemas de poluição, impondo prejuízos à flora e à fauna. No Kuwait, Yaqout (2003) ressaltou a importância dos estudos direcionados aos mais diferentes tipos de resíduos, industriais ou domésticos.

O manejo adequado dos resíduos deve ser um alvo da agroindústria, por envolver qualidade, comércio e ainda, interferir nos custos de investimento e retorno, que são fatores importantes para a produção lucrativa. Nesse sentido, pesquisadores e produtores têm sugerido a utilização dos resíduos gerados pelas agroindústrias como adubo orgânico, visando tanto o seu aproveitamento, como também a reciclagem dos nutrientes e a diminuição dos gastos com fertilizantes (SANTOS, 1997).

Segundo Franco (2002), as práticas de destinação dos Resíduos de Origem Animal (ROA) incluem aterros, enterramento, compostagem, queima, incineração e reciclagem. Os aterros constituem a opção menos indicada para destinação de resíduos. A temperatura atingida na lenta decomposição orgânica não é suficiente para eliminar as bactérias e esporos resistentes ao calor, favorecendo a proliferação de roedores e insetos, odores desagradáveis, gases inflamáveis (metano) e a possibilidade de contaminação de aquíferos por meio do chorume.

Ainda segundo o autor, o enterramento tem sido a prática mundial por séculos, para a disposição final de animais. Porém, serias preocupações sobre contaminações de águas subterrâneas e outros fatores ambientais tem forçado alguns Estados a banir esta prática. Contudo, Bellaver (2002) observa que o enterramento pode ser utilizado como meio de disposição das carcaças, desde que as mesmas sejam envolvidas em um plástico grosso para evitar que os exudados contaminem o meio.

Compostagem é um processo de reciclagem e aproveitamento dos resíduos gerados. Caracteriza-se pela estabilização da matéria orgânica mais complexa até formas mais simples, tendo como benefícios a redução de sólidos, massa e volume enleirados, bem como a geração de um fertilizante orgânico (COSTA et al., 2005). O processo consiste em uma decomposição orgânica em condições aeróbias, basicamente em duas fases, uma termófila e outra mesófila (BRAGA et al., 2002).

A queima de carcaças e outros tecidos não são compatíveis com o meio ambiente, pois libera dioxinas, odores desagradáveis e outros poluentes atmosféricos (BELLAYER, 2002).

A incineração é um processo ativo para a estabilização e eliminação de material perigoso, convertendo matéria orgânica em inorgânica e eliminando quaisquer tipos de organismo patogênico. Apresenta-se como processo ideal para a disposição de carcaças de animais mortos, principalmente em países onde ocorre a Encefalopatia Espongiforme Bovina,



conhecida como a doença da vaca louca, com a escassa disponibilidade de incineradores faz com que o processo seja pouco utilizado (FRANCO, 2002).

Ainda segundo o autor, a reciclagem, consiste na transformação de restos animais em sebos, óleos, FOA (Farinha de Origem Animal) e adubos, realizando o mais eficiente uso das fontes renováveis, acentuando a qualidade ambiental e os ciclos biológicos e, ainda é a forma de disposição final mais viável nos aspectos econômico e ambiental. Bellaver (2002) reforça que a Recicladora de Resíduo de Origem Animal (RROA) contribui com o conceito Zeri (que conduz à emissão zero), ou seja, que os resíduos de uma indústria constituem matéria prima de outra seguinte na cadeia produtiva.

O aproveitamento dos subprodutos relaciona-se à fabricação de elementos destinados à alimentação animal. A indústria apresenta dois perfis, aquele que é o frigorífico e outro que é o coletador dos subprodutos. O sangue é um importante resíduo e seu processamento destina-se à fabricação de ração para animais, na forma de farinha, como suplemento proteico (BELLAVÉR; ZANOTTO, 2004).

Todas as formas de aproveitamento de subprodutos podem ser realizadas pelos próprios matadouros e abatedouros ou executadas por terceiros. Para tanto, todos os procedimentos devem estar em consonância com a Instrução da Normativa, número 15, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2003).

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O manejo adequado dos resíduos deve ser um alvo da agroindústria, por envolver qualidade, comércio e ainda, interferir nos custos de investimento e retorno, que são fatores importantes para a produção lucrativa. A modernização no frigorífico desde o processo inicial até o consumidor final é essencial para a estrutura da empresa. O tratamento de resíduos frigoríficos seja ele líquido ou sólido deve ter uma destinação correta para que não haja uma degradação à fauna e flora seguindo as leis e normas vigentes. O manejo adequado aos resíduos de origem animal pode ter uma reutilização e reciclagem, ajudando na qualidade ambiental e no ciclo biológico visando o aspecto econômico e ambiental.

### **REFERÊNCIAS**

ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. 2014.

ABNT- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 10.004: resíduos sólidos. 2.004.

ALENCAR, N. (2002). Abatedouro de Bovinos e suínos. CTP – **Revista Tecnologia e Treinamento Agropecuário**. Disponível em: <www.cpt.com.br>. Acesso em 01 out. 2016.

ANUALPEC. (2015 e 2016). **Anuário da Pecuária Brasileira**. 20th ed. Instituto FNP, São Paulo, SP, Brasil.

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.

BELLAVER, C.; ZANOTTO, D.L. Parâmetros de qualidade em gorduras e subprodutos proteicos de origem animal. In: **Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas**, Santos, SP. Anais... Campinas: FACTA, v.1, p.79-102, 2004.

BUAINAIN, A. M. e BATALHA, M. O. (Org.) **Cadeia produtiva de carne bovina**. Brasília: MAPA/SPA/IICA, 2007 (Série agronegócios. V8). Disponível em: <www.agricultura.gov.br/pls/portal/url/ITEM/3B948C654CD3DCC3E040A8C07502485B -> Acesso em: 24 set. 2016.

CNA - Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. 2015.

COSTA, M. S. S. de M. et al. Compostagem de resíduos sólidos de frigoríficos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, p. 100-107, 2002. Disponível em: <<http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/70891/2-s2.0-59149101941.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 21 de set. 2016.

COSTA, M. S. S. M. et al. Compostagem de resíduos da indústria de desfibração de algodão. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.25, n.2, p.540-548, 2012.

CORRÊA, Sílvio. et al. **Anuário brasileiro da pecuária 2006**. Santa Cruz do Sul: Ed. Gazeta Santa Cruz, 2006.

DELGADO, C. L. et al. Livestock to 2020: The Revolution Continues. New Zealand: **International Agricultural Trade Research Consortium**, jan. 2001.

EUCLIDES Filho, K. Supply chain approach to sustainable beef production from a Brazilian perspective. **Livestock Production Science**, v.90. p. 55-61, 2004.

EDVAN, R. L.; CARNEIRO, M. S. S. Uso da digestiva bovina como adubo orgânico. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, Guarapuava, v.4, n.2, p.211-225, 2011.

FAVARET Filho; Paula, S. A. A agroindústria. Brasília: **BNDES**, 2002.

FERRAZ, J. B. S; FELÍCIO, P. E. Production systems - na example from Brazil. **Meat Science**, 84.p 238-43, 2010.

FERRAZ, J. V. **Anuário estatístico da produção animal. Expansão e futuro das exportações brasileiras de carne bovina.** São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2001. p. 93-98.

FRANCO, D. A. Animal disposal – the environmental, animal disease, and public health related implications: an assessment of options. In: **CALIFORNIA DEPARTMENT OF FOOD AND AGRICULTURE SYMPOSIUM**, Sacramento, 2002. Disponível em: <<http://rendermagazine.com/industry/animal-disposal/>>. Acesso em: 28 set. 2016.

GENEROSO, F. B. **Qualificação e caracterização de dejetos produzidos em propriedades com exploração leiteira para uso em biodigestores e reciclagem de nutrientes.** 2001.– Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.

HÜBNER, R. **Análise do uso da água em um abatedouro de aves, 2001.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2015.

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.

MALDANER, T. L. **Levantamento das Alternativas de Minização dos Impactos Gerados pelos Efluentes de Abatedouros e Frigoríficos.** Disponível em <[www.qualittas.com.br](http://www.qualittas.com.br)>. Acesso em 01 out. 2016.

MAPA - **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, 2003.

MIRANDA, S. H. G. DE. **Quantificação dos efeitos das barreiras não tarifárias sobre as exportações brasileiras de carne bovina.** Tese de Livre Docência. São Paulo: ESALQ/USP, 2001.

MORALES, M.M. **Avaliação dos resíduos sólidos e líquidos num sistema de abate de bovinos.** 2003. 84p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.

OLIVEIRA, E. C. A. et al. **Compostagem. Piracicaba**, 2006. Programa de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba: 2006. Disponível em: < [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Compostagem\\_000fhc8nfqz02wyiv80efhb2adn37yaw.pdf](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Compostagem_000fhc8nfqz02wyiv80efhb2adn37yaw.pdf)> Acesso em: 10 abr. 2012.

PARDI, M. C. et al. **Ciência, higiene e tecnologia da carne. Goiânia**, ed: 2 UFG; v.1 p. 624, 2006.

PACHECO, J. W. **Guia técnico ambiental de frigoríficos – industrialização de carnes (bovina e suína)** – São Paulo: CETESB, 2006. 85p. (1 CD) il.; 30 cm. – (Série P+L) Disponível em:<[www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br)>. Acesso em 03 nov. 2016.

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

REI, E. F. et al. Alterações no pH, matéria orgânica e CTC efetiva do solo, mediante a aplicação elevadas doses de lodo de esgoto em diferentes intervalos de irrigação. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.4, n.2, p.31-38, 2009.

ROCCA, A. C. C. et al. **Resíduos Sólidos Industriais**. ed: 2, São Paulo: CETESB, 1993.

ROSCOE, R. et al. Aproveitamento Agrícola de Resíduos de Frigorífico como Fertilizante Orgânico do Solo. In: **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, Embrapa Agropecuária**. Dourados, [online], 2006. Disponível em: <[www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/.../1/BP200535.pdf](http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/.../1/BP200535.pdf)>. Acesso em: 21 set 2016.

SANTINI, G; FILHO, H. M. de S. **Inovações tecnológicas na cadeia bovina no Brasil: análises a partir de estudos de caso. XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP)**. Florianópolis, 2004, p. 4156-4162.

SANTOS, T. M. B. **Caracterização química, microbiológica e potencial de produção de biogás a partir de três tipos de cama, considerando dois ciclos de criação de frangos de corte**. 1997. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1997.

SEVERO, L.S. et al. A emergência de “inovações sustentáveis”: questão de opção e percepção. In: **SIMPOSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS**, 9, 2006, São Paulo, SP. *Anais*. São Paulo: 2006.

SIFFERT FILHO, N.; FAVARET FILHO, P. **O Sistema Agroindustrial de Carnes: competitividade e estruturas de governança**. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/conhecimento/revista/rev1012.pdf>>. Acesso em: 02 out de 2016.

SOMWARU, A; VALDES, C. Brazil's beef production and its efficiency: A comparative study of scale economies. In: **GTAP Seventh Annual Conference on Global Economic Analysis. Trade, Poverty and the Environment**. 2004.

SUNADA, N. S. **Efluente de abatedouro avícola: processos de biodigestão anaeróbia e compostagem** [online], 2011. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Dourados, 2011. Disponível em: <[www.ufgd.edu.br/fca/mestrado./dissertacao-natalia-da-silva-sunada](http://www.ufgd.edu.br/fca/mestrado./dissertacao-natalia-da-silva-sunada)>. Acesso em: 30 set. 2016.

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

VALVERDE, S.R., **Elementos de Gestão ambiental empresarial**, Viçosa, 1º reimpressão, 2008.

YAQOUT, A. F. Assessment and analysis of industrial liquid waste and sludge disposal at unlined landfill sites in arid climate. **Waste Management**, Kuwait [online], v. 23, p. 817-824, 2003. Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X03000369>>. Acesso em: 21 set. 2016.