



Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas,
Agrárias e da Saúde

ISSN: 1415-6938

editora@kroton.com.br

Kroton Educacional S.A.
Brasil

Paiva de Carvalho, Camila; Cristiane Pisano, Lilian
Resíduos Pecuários: uma Avaliação em Indústria de Alimentos do Município de Bauru-SP
Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde, vol. 21, núm. 2, 2017, pp.
105-109
Kroton Educacional S.A.
Campo Grande, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26053412009>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Resíduos Pecuários: uma Avaliação em Indústria de Alimentos do Município de Bauru-SP

Livestock Waste: an Evaluation in the Food Industry in the City of Bauru-SP

Camila Paiva de Carvalho^{a*}; Lilian Cristiane Pisano^a

^aFaculdade Anhanguera de Bauru. E-mail:

*E-mail: camila.p.c@hotmail.com

Resumo

Diferentes estudos, realizados por diversas áreas, indicam que os resíduos orgânicos gerados nas atividades pecuárias causam impactos ao meio ambiente. O alto índice de gases poluentes, emitidos pelos dejetos de animais, potencializa o efeito estufa, intensifica os fenômenos meteorológicos e contribui para as alterações climáticas. Efluentes gerados nas atividades pecuárias contêm altos níveis de contaminantes, alterando as propriedades da água, comprometendo a biota aquática, rios e solo. A recuperação de efluentes e resíduos orgânicos promove o uso sustentável dos recursos naturais, entretanto o seu mau uso e desperdício compromete sua conservação. Na busca de diminuir a toxicidade dos dejetos, empresas geradoras de resíduos focam em atingir padrões para o descarte, desconsiderando a qualificação de profissionais e novas técnicas, que possibilitem a recuperação e reciclagem dos resíduos orgânicos. No presente estudo, foi observado que embora a empresa atenda aos padrões no controle do lançamento de poluentes, há carência em estratégias que levem o aumento da reutilização, ambientalmente saudável, dos resíduos gerados. Notou-se um baixo nível de tecnologia aplicada na recuperação de efluentes. Sendo assim, o objetivo do estudo é propor melhorias no manejo e destinação dos resíduos orgânicos pecuários. Espera-se despertar a importância em desenvolver melhorias nas ações existentes relacionadas à conscientização ambiental.

Palavras-chave: Resíduos. Impactos Ambientais. Manejo. Conscientização.

Abstract

Different studies in several areas indicate that the organic waste generated in farming activities cause environmental impacts. The high rate of polluting gases emitted by animal waste potentiate the greenhouse effect, intensify the meteorological phenomena and contribute to climate change. Effluent generated in livestock activities contain high contaminant levels changing the properties of water, affecting aquatic biota, rivers and soil. The recovery of organic waste effluents promotes sustainable use of natural resources, but its misuse and waste undermines conservation. In seeking to reduce the waste toxicity, waste-generating companies focus on achieving standards for the disposal disregarding the professionals' qualification and new techniques that allow the recovery and recycling of organic waste. In this study, it was observed that although the company complies with standards regarding the pollutants launch control they lack strategies that lead to an increase in reusing environmentally sound the waste generated. It was noted a low level of technology applied in the effluents recovery. Thus, the objective of the study is to propose improvements in the management and disposal of livestock organic waste. It is expected to awaken the importance of developing improvements to existing actions related to environmental awareness.

Keywords: Waste. Environmental impacts. Management. Awareness.

1 Introdução

A revolução industrial transformou a história. Os avanços tecnológicos e produtos industrializados proporcionaram conforto e modernidade para a vida do homem. Tantas conquistas levaram a sociedade a uma mudança de pensamento, o desejo constante de superação e domínio sobre o meio em que vive se torna cada vez mais inerente.

Segundo a teoria de Beck (1992), a sociedade atual está marcada por um processo de desenvolvimento tecnológico e industrial, que causou uma população dependente da industrialização, incapaz de prever os danos futuros atribuídos a essa modernização.

Os processos de industrialização promoveram um aumento populacional desordenado, e o novo estilo de vida adotado promoveu uma sociedade consumista.

A fim de suprir suas necessidades, o homem causou

alterações irreparáveis ao longo dos anos ao meio ambiente, a utilização predatória dos recursos naturais e a perda da biodiversidade alteraram o ciclo dos eventos naturais. Entre essas, as variações climáticas, e como consequência: enchentes, furacões e secas. Os recursos naturais, que um dia foram abundantes hoje se encontram limitados.

O aumento do calor, variações nas precipitações, falta de água, desaparecimento de espécies, propiciaram com que o meio ambiente seja tema abordado em vários setores da sociedade, pelos veículos de comunicação, durante as convenções ambientais, área de educação e pelos órgãos públicos (GIARETTA *et al.*, 2010).

Diante de tantas evidências que remetem a uma maior atenção ambiental, o homem recua em ações sustentáveis, a fim de manter as necessidades econômicas.

Em conferência, os países representantes da Organização

das Nações Unidas - ONU iniciaram um manifesto em preocupação com o meio ambiente e as futuras gerações, tornou-se público o relatório Brundtland sobre o tema “Nosso futuro Comum”, em que entre diversos temas, ressalta-se a importância da integração dos órgãos privados com as questões ambientais (ONU, 1987).

A integração das organizações com o meio ambiente, e o conhecimento do seu mecanismo possibilita modificações nos processos estruturais, sendo solução para os conflitos ambientais (CORAZZA, 2003).

No Brasil, a maior representatividade para o crescimento econômico está ligada ao agronegócio, o qual representa 23% do Produto Interno Bruto - PIB, movimentando cerca de R\$ 1,1 trilhão de reais, segundo o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2014).

A bovinocultura é um dos setores de maior sucesso da agropecuária, sendo na geração de empregos ou no avanço das exportações, em que a pecuária de corte contribui fortemente na economia do país.

Segundo Guanziroli (2006), o sucesso do agronegócio no Brasil se deve às condições e incentivos prestados pelo Estado. Além disso, o crescente consumo da proteína da carne estimula maior produção, intensificando os conflitos sobre os resíduos pecuários.

Só no terceiro trimestre de 2014 foram abatidas 8,457 milhões de cabeças de bovinos (EMBRAPA, 2014) tornando, exponencial, o crescimento da biomassa.

Se o conceito de sustentabilidade expressa a capacidade de conservar, de forma constante e estável, é fundamental a integração da pecuária ao meio ambiente.

Para Palhares (2012), quando comparado o Brasil com países Europeus e o norte-americano, observa-se que nesses países existe uma legislação ambiental mais restritiva, fiscalização efetiva, ações rurais visando manejo ambiental e constante capacitação dos autores.

Outra preocupação no setor é referente ao aumento na emissão do GEE (Gases de Efeito Estufa), que está relacionada às alterações do clima e aquecimento global, e a agropecuária é uma das fontes poluidoras contribuintes na emissão dos GEE (OLIVEIRA, *et al.*, 2011). Ainda que o Brasil seja um dos países signatários do tratado de Quioto, assumindo comprometimento na redução de gases de efeito estufa (GEE), a pecuária é responsável por 16% dessa emissão.

Além disso, os dejetos pecuários se apresentam como um dos maiores poluentes de afluentes, contêm alta carga orgânica, em função da presença de sangue, gordura, esterco, conteúdo estomacal e intestinal, flutuações de PH, nitrogênio, fósforo e sal (CETESB, 2006).

Resíduos pecuários contêm, ainda, materiais altamente putrescíveis, que entram em decomposição horas depois da sua formação, liberando o gás metano, que é 20% mais poluente que CO₂, outro gás do GEE (CETESB, 2006).

“O Brasil pode deixar sua marca no século XXI como

o maior produtor mundial de proteína animal, mas também podemos ser lembrados como o país que iniciou uma nova forma de relação entre a pecuária e o ambiente.” (PALHARES, 2012).

Encontrar alternativas para o melhor uso do material orgânico no setor pecuário permite a conservação do meio ambiente, o futuro desta e vindouras gerações, e o desenvolvimento dessas ações integra a agroindústria ao meio ambiente.

A presente pesquisa expressa a importância na destinação adequada dos resíduos orgânicos gerados pelo setor pecuário, propondo melhorias, bem como a maximização na recuperação desses recursos.

2 Material e Métodos

2.1. Local de estudo

O município de Bauru está localizado na região do centrooeste paulista do Estado de São Paulo, atualmente, com 364.562 habitantes. A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas em visita a uma empresa no seguimento alimentício com suas atividades voltadas à pecuária, localizada no município de Bauru.

2.2 Coletas de dados

As visitas foram realizadas no período de dois meses e as informações obtidas tiveram como fonte, conferência com o técnico em meio ambiente e segurança do trabalho da empresa abordada.

A entrevista contou com 17 perguntas abertas, em que o entrevistado descreve todas as etapas na destinação dos resíduos orgânicos com início a inspeção ante morte.

3 Resultados e Discussão

3.1 Pós-morte

Na etapa de inspeção são verificados os certificados de vacinação, de condição higiênico-sanitárias dos animais, currais e anexos.

Após as checagens sanitárias, inicia-se o processo de abate, no qual animais são conduzidos para o curral de matança, aguardando o momento da sangria e corte.

Resíduos sólidos e líquidos gerados no pós morte dos animais passam por diferentes formas de manejo, antes do descarte, o conteúdo é coletado, selecionado para armazenamento e direcionado para tratamento.

Os resíduos líquidos recorrentes ao abate do animal são removidos do abatedouro através de água e produtos químicos.

3.2 Efluentes

Antes do lançamento dos resíduos líquidos gerados no processo de abate, todo conteúdo passa por diferentes fases de tratamento até que sejam despejados no Rio Batalha.

Os efluentes passam pelas etapas primárias e secundárias do tratamento convencional:

- ✓ Peneira Estática: O resíduo sólido é retido, o material que foi coletado nessa fase é direcionado para graxaria do próprio frigorífico.
- ✓ Flotação: A etapa seguinte apresenta material orgânico líquido, e durante o processo de flotação as partículas sólidas e líquidas são separadas, com a aplicação O₂ ocorre a submersão do máximo de gordura e dejetos localizados no resíduo líquido, formando uma camada de, aproximadamente, 3 cm de espessura, que é retirada por uma pá, enviada para graxaria, mantém o ciclo de reciclagem para formação de ração.
- ✓ Batelada: Etapa biológica por ação de micro-organismos e permite a degradação da matéria orgânica e a submersão de sedimentos facilitando a remoção, sendo finalizada com a aplicação de substâncias, que retiram o odor estando apta a ser direcionada para o rio.

Conforme informações do técnico em meio ambiente, a conclusão do processo de tratamento permite 93% da potabilidade da água, tornando o efluente apto ao despejo no rio.

Em concordância com o artigo 2º da Lei nº 997 (BRASIL, 1976) considera-se poluente qualquer forma de matéria que torne a água imprópria, ainda que o frigorífico atue no controle de lançamento de poluentes, a água permanece inconveniente.

Embora os níveis de toxidade dos efluentes atinjam os padrões preconizados pelos órgãos fiscalizadores, o tratamento convencional aplicado reduz a potencialidade da carga contaminante, mas não diminui o lançamento de efluentes.

Os processos complementares no tratamento convencional de efluentes têm inovado no manejo de resíduos. Sendo assim, empresas geradoras de efluentes podem exercer importante papel na conservação da água, por meio da reciclagem desse recurso. Uma alternativa está no reuso da água, que é uma excelente forma de manejo sustentável, além de gerar economia e evitar que efluentes sejam descartados no meio ambiente (RIANI,2008).

Como mencionado por Bertoncini (2008), as atividades pecuárias não só geram resíduos, mas também utilizam grande volume de água. Com base na coleta de dados, o frigorífico tem um consumo médio de 1.500 litros de água por animal.

Conforme o artigo 1º da Lei nº 9433 (BRASIL, 1997), a água é um direito público, porém um recurso de fonte limitada e a utilização deste recurso deve ser realizada, de forma responsável e sustentável, garantindo assim, a disponibilidade para as futuras gerações.

3.3 Resinas de troca iônica como sugestão ao tratamento dos efluentes

Sobre o volume de água consumido pelo frigorífico, a relação é estabelecida pela importância da utilização desses recursos em suas atividades. Sua obtenção é tanto pela rede de abastecimento como por poço artesiano.

Com média de 500 bois abatidos por dia e um consumo de água de aproximadamente 22 mil metros cúbicos, o lucro da empresa tem como um dos fatores determinantes o uso da água.

A grande quantidade de água utilizada e resíduos gerados nos processos de abate torna desaconselhável o tratamento convencional estabelecido pelo frigorífico, nesse processo o nível de toxidade do efluente impossibilita a reciclagem da água por comprometer a qualidade da carne durante os processos de afins.

A regulamentação higiênica sanitária de carnes determina que a água utilizada na desinfecção dos locais e utensílios de abate apresente significantes níveis de potabilidade (BRASIL, 1996).

O tratamento convencional de efluentes leva em consideração apenas os limites padrões para descarte, negligenciando a importância da recuperação da água.

Embora os níveis de contaminantes sejam consideráveis baixos, após o tratamento convencional, portanto liberados para o descarte nos rios, surgem conflitos sobre o sucessivo despejo de efluentes comprometerem a biota aquática, aumentando a presença de micro-organismos que comprometem a saúde do homem (BERTONCINI, 2008).

Estudos realizados em recuperação de efluentes agrícolas demonstram que os tratamentos com trocas iônicas, após os processos convencionais recuperaram a água possibilitando sua recirculação (FELIPPE, 2009).

O tratamento de efluente, incluindo a etapa terciária, com o uso de resinas iônicas potencializa a recuperação da água proveniente das etapas primária e secundária (RIANI, 2008).

Resinas de troca iônica (aniônica e catiônica) retiram íons da água, seletivamente, sendo a troca entre estes íons contaminantes e íons sólidos presentes na resina, que permitem sua descontaminação (ARAUJO, 2013).

Resíduos provenientes da pecuária contém alta carga de nutriente como nitrogênio e fósforo, substâncias inorgânicas que em alta concentração se tornam tóxicas, prejudicando a saúde humana e vida aquática ocasionando desequilíbrio do processo de eutrofização (RIVERA, 2003).

A água proveniente da etapa terciária atinge maior eficiência de descontaminação, pois seu mecanismo garante consideráveis níveis de eficiência na retirada de metais, carga orgânica residual, nutriente (nitrogênio e fósforo) entre outros (RIANI, 2008).

O processo de recuperação de efluentes utilizando resinas de troca iônica é economicamente e ambientalmente viável.

3.4 Resíduo sólido

Após o abate, as partes do animal que geraram resíduos passarão por diferentes etapas, que serão recicladas e reaproveitadas. Os resíduos sólidos são separados, higienizados e são destinados da seguinte forma:

- ✓ Intestino do animal: Encaminhado para uma indústria especializada em higienização a qual devolve ao frigorífico que a utiliza na formação de linguiça.
- ✓ Visceras: Enviadas para graxaria na própria empresa, cozidos a mais de 1000 graus, forma uma massa que, em seguida, é triturada até se tornar farinha, esse conteúdo é vendido para indústrias na fabricação de ração de caninos.

- ✓ Anexos da pele do animal: Couro, chifre, pelos que são vendidos para indústrias graxas e cosméticas, matéria-prima para confecção de bota, bolsas, maquiagens entre outros.
- ✓ Gordura: Segue para rede de tratamento.
- ✓ Compostagem: Em parceria com a SEMA (Secretaria Municipal do Meio Ambiente), o frigorífico faz a doação de esterco, utilizado para formação de adubo orgânico nas praças e canteiros da cidade e recebendo madeiras vindas de ecos pontos, utilizada como fonte de energia para as caldeiras na graxaria.

O manejo adotado pelo frigorífico para o descarte dos resíduos sólidos apresenta alternativas importantes da reciclagem dos dejetos, em algumas das etapas, o lixo permanente é utilizado como base para formação de outros produtos, colaborando para conservação dos recursos naturais.

Assim como mencionado pela agenda 21 em seu capítulo 21.4, a importância do manejo ambientalmente saudável está na aplicação de tecnologia avançada no ciclo de recuperação dos resíduos, implicando no aumento da maximização da reutilização e reciclagem dos dejetos gerados. (BRASIL, 1989).

Considerando o alto número de matéria orgânica gerado no processo de abate, a conversão desse resíduo em fonte de energia é uma ótima opção na economia elétrica, contribuindo na conservação do meio ambiente.

No Brasil, 79% da geração de energia tem como fonte as usinas hidrelétricas, colaborando para o colapso no fornecimento energético recorrente da atual crise hídrica (BRASIL, 2003).

O uso de biogás tem ganhado espaço na pecuária, essa nova tecnologia resolve a preocupação com o descarte dos resíduos e passa a ser economicamente lucrativo (LANGER; COLATTO, 2011).

A matéria orgânica usada na produção do biogás gera energia elétrica, térmica ou mecânica, desta forma o alto volume de biomassa produzido pelo frigorífico poderá ser revertido para todas as atividades, gerando economia no custo de produção, melhor uso dos recursos naturais e minimização dos impactos ambientais.

3.5 Biodigestor

Novas técnicas podem garantir melhor uso dos resíduos sólidos do frigorífico, tendo em vista o alto custo energético para o funcionamento de suas atividades e processos.

Tendo como referência as informações apresentadas pelo frigorífico, são dispendiosas as despesas de energia/animal, custo com energia por bovino que representam cerca de 35% do kg da carne para venda.

Sendo o setor pecuário um dos maiores geradores de resíduos orgânicos, é importante a inovação de novas técnicas, que colaborem no uso sustentável dos recursos naturais e recuperação da matéria orgânica.

O biogás é formado pela fermentação dos resíduos e sua decomposição ocorre pela ação de micro-organismos anaeróbios e/ou facultativo no interior do biodigestor.

Pesquisas comparativas utilizam o biogás, fonte energética em suas atividades, atribuindo grande importância no crescimento econômico (LANGER, COLATTO, 2011).

A tecnologia dos biodigestores surgiu da necessidade de amenizar a crise energética, e melhorar os impactos ao meio ambiente.

Resíduos orgânicos entram em decomposição rapidamente, o clima tropical do Brasil acelera o metabolismo dos micro-organismos, em que a degradação das moléculas pelos decompositores liberam GEE, tornando comum empresas geradoras de resíduos uma fonte poluidora difusa.

O uso de um biodigestor nos processos de destinação da biomassa é altamente viável, tendo em vista a integralidade da degradação dos resíduos orgânicos, a ausência de contato com o meio externo impede que gases sejam lançados na atmosfera e retiram tanto fatores contaminantes quanto riscos de infecciosidade de patógenos (LANGER, COLATTO, 2011).

A ação sustentável no uso do biogás diminui a emissão do GEE, possibilitando a negociação de créditos de carbono, por meio do tratado do Quioto, empresas que não ultrapassaram suas metas podem comercializar esses créditos (CEMANO, 2004).

Cada tonelada de CO₂, que a empresa deixou de liberar, esta ganha um crédito, podendo este crédito ser negociado para outros países, que ultrapassaram suas metas.

4 Conclusão

Embora o descarte de resíduos orgânicos gerados pelo setor pecuário no Município de Bauru apresente medidas, que atenuam os índices de contaminantes, observou-se que há ausência em tecnologia gestacional sustentável.

Os manejos dos resíduos sólidos são reprocessados tornando-se útil como base na formação de novos materiais, entretanto o baixo investimento na qualificação de profissionais e técnicas avançadas na melhor recuperação dos dejetos contribui no colapso energético e mau uso dos recursos naturais.

A biomassa, como fonte de energia, minimiza os impactos ao meio ambiente, a implantação de um biodigestor diminui tanto os riscos de contaminante como colabora no uso sustentável dos recursos naturais.

As etapas utilizadas para o tratamento dos efluentes contribuíram apenas na diminuição da sua toxicidade, uma vez que a ausência em investimento no tratamento terciário da água impossibilita sua recirculação e seu descarte no rio do Município de Bauru que serve como estímulo para processos de eutrofização e são insuficientes na total remoção de determinados íons, comprometendo, assim, um ecossistema local.

Resinas de troca iônica no processo terciário do tratamento de efluente torna possível seu reuso e promove o melhor uso hídrico. Conclui-se que as atividades pecuárias são fortemente importantes como fonte nutricional e econômica, podendo ser igualmente importante para a sustentabilidade e conservação

do meio ambiente.

Referências

- ARAUJO, L.G. *Degradação da resina de troca iônica utilizando o reagente de Fenton 2013*, 92f. Dissertação (Mestrado em Ciências Tecnológicas Nuclear). - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo, 2013.
- BERTONCINI, E.I. Tratamento de efluentes e reuso da água no meio agrícola. *Rev. Tecnol. Inovação Agropec.*, v.118, p.152-169, 2008.
- BRASIL. *Lei n.º 9433, 08 de Janeiro de 1997. Constituição Federal*. Dispõe sobre a Política Nacional de recursos Hídricos. Brasília, DF, 08 jan. 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm>. Acesso em: 4 maio 2016.
- BRASIL. *Lei n.º 997, de 31 de Maio de 1976. Constituição do Estado*. Dispõe sobre o Controle de Poluição ao Meio Ambiente. Brasília, DF, 31 mai. 19776. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1976/lei-997-31.05.1976.html>>. Acesso em: 4 maio 2016.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Informações da produção agropecuária. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2014/12/produto-interno-bruto-da-agropecuaria-deve-ser-de-rs-1-trilhao>>. Acesso em: 26 Fev. 2015.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico de Inspeção Tecnológica e Higiênico Sanitária de Carnes e Aves. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Ministerio/concursos/em_andamento/portarias/port%20210.doc>. Acesso em: 23 Mar. 2016.
- BRASIL. Ministério do meio Ambiente. Agenda 21 informações sobre resíduos sólidos e efluentes. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/item/681>>. Acesso. 5 maio 2016.
- CETESB - *Companhia Ambiental do Estado De São Paulo* -. Guia Técnico Ambiental de Frigoríficos Industrialização de carnes (Bovina e Suína) Série P+L. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/arquivo-download/?id=4260>>. Acesso em: 22 mar. 2016.
- CEMANO, M.C. CEPEA. *Centro de Estudos avançados em Economia Aplicada*. USP. Mudanças Climáticas, o Protocolo de Quito e Mercado de carbono. Disponível em:<http://cepea.esalq.usp.br/pdf/protocolo_quito.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2016.
- CORAZZA, I.R. *Gestão Ambiental Mudanças da Estrutura Organizacional*. 2003. 23f. (Doutorado em Política Científica e Tecnológica) - Faculdade Unicamp, Professora do curso de Ciências Econômicas nas Faculdades de Campinas, 2003.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Informações sobre a pecuária de corte*. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/BovinoCorte/BovinoCorteRegiaoSudoesteRioGrandeSul/importancia.htm>>. Acesso em: 2 jun. 2015.
- FELIPPE, W.S. *Caracterização e trabalho do efluente líquido da indústria de laticínios Fortuna LTDA, Rio Fortuna-SC*. Criciúma: UNESC, 2009.
- GIARETTA, J.B.Z., et al. Hábitos relacionados ao descarte pós-consumo de aparelhos e baterias de telefone celulares em uma comunidade acadêmica. *Saúde Soc.*, v.19, n.3, p.674-684, 2010.
- GUANZIROLI, E.C. *Agronegócio no Brasil: perspectivas e limitações*. 2006. Disponível em: http://www.uff.br/econ/download/tds/Uff_TD186.pdf. Acesso em: 2 jun. 2016
- LANGER, M.; COLATTO, L. *Biodigestor: resíduo sólido pecuário para produção de energia*. *Unesco Ciênc.- ACET*, v.2, n.2, p.119-128, 2011.
- OLIVEIRA, P.P.A., et al. *Emissão de Gases nas Atividades Pecuárias*. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS AGROPECUÁRIOS E AGROINDUSTRIAS. 2., 2011. Anais eletrônicos. Disponível em: <[tp://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/918611/1/SandraSIGERA.pdf](http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/918611/1/SandraSIGERA.pdf)>. Acesso em: 26 out. 2016.
- ONU. Organização das Nações Unidas. *Meio Ambiente, informações sobre relatório de nosso futuro comum*. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/documentos/>>. Acesso em: 22 mar. 2016.
- PALHARES, J.C.P. *Impacto ambiental das produções pecuárias*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO ANIMAL SUSTENTÁVEL, 2 .2012. Chapecó, SC. Anais eletrônicos. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/931701/1/PROCI2011.00111.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2016.
- RIANI, J.C. *Utilização de resinas de troca iônica em efluentes de galvanoplastia*. 2008. 117 f. Tese. (Doutorado em Engenharia) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.
- RIVERA, E.A.C. *Modelo sistêmico para compreender o processo de eutrofização em um reservatório de água*. 2003, 152f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) -UNICAMP, Campinas,2008.