

## Destinação dos resíduos da suinocultura em granjas das regiões noroeste e sudoeste do Paraná

### *Swine farms' waste destination of northwestern and southwestern regions of Paraná*

Márcia Aparecida Andreazzi<sup>1</sup>, José Maurício Gonçalves dos Santos<sup>2</sup> e Rhubia Maria Jorge Lazaretti<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Doutora, Departamento de Medicina Veterinária e Mestrado em Tecnologias Limpas, Centro Universitário de Maringá/ Unicesumar, Maringá, PR, Brasil

<sup>2</sup>Doutor, Departamento de Medicina Veterinária, Centro Universitário de Maringá/ Unicesumar, Maringá, PR, Brasil

<sup>3</sup>Médica Veterinária, Curso de Medicina Veterinária, Centro Universitário de Maringá/ Unicesumar, Maringá, PR, Brasil

#### Resumo

O aumento contínuo da população mundial se associa à necessidade em se incrementar a produção de alimentos, tanto de origem vegetal quanto animal, contudo, este incremento resulta em maior geração de dejetos nas cadeias produtivas. Conscientizar os produtores de suínos para aumentar a produção e reduzir os efeitos nocivos ao ambiente se torna necessário, visto que, a suinocultura é uma atividade agropecuária que causa grande impacto ambiental. O objetivo deste trabalho foi caracterizar, em granjas das regiões noroeste e sudoeste do estado do Paraná, os sistemas de criação de suínos e as destinações dos resíduos gerados por estas criações. Para coleta dos dados, foram realizadas visitas "in loco" e coletados os dados: sistema de produção, número de animais, taxa de mortalidade, destinação da carcaça dos animais mortos e destinação dos dejetos. A partir deste levantamento verificou-se que a destinação das carcaças dos animais mortos inclui, principalmente, compostagem e fossas sépticas. Os dejetos são encaminhados, em sua maioria, para lagoas de tratamento, contudo, as granjas participantes de projetos de integração usam o biodigestor e investem na minimização dos impactos ambientais provocados pela criação. Estas granjas buscam, com o emprego dos biodigestores, envolver a criação de suínos na tríade da sustentabilidade ambiental, econômica e social.

**Palavras-chave:** Carcaças de suíno. Compostagem. Dejetos da suinocultura. Impacto ambiental.

#### Abstract

The constant increase in world's population is associated with the necessity to intensify foods' production, whether from plants or from animals. However, this augment the generation of waste in chains' production. Forewarn swine's' producers to enhance production whital reduce harming the environment becomes necessary, since swine's farm is an agricultural activity that causes substantial impacts to the environment. This study aims was to characterize, in farms from destination of northwestern and southwestern regions of Paraná, swine farms' systems and the disposal of the waste due to these practices. For data collection, visits were made "in loco" in order to collect the data: production's system, animals' number, mortality rate, disposal of carcass from dead animals and of waste. From this survey, it was concluded that carcasses' allocation of dead animals includes mainly composting and septic tank, as well as the waste is sent, mostly, to treatment's ponds. However, the farms that participate in integration's projects resort the biodigester and invest in minimizing the environmental impact of the swine's creation. These farms persue, with the use of biodigesters, frame swine's creation in the environmental sustainability, economic and social's triad.

**Keywords:** Composting. Environmental impact. Swine carcasses. Swine's farm waste.

## 1 Introdução

O contínuo crescimento do consumo de alimentos gera a necessidade do aumento da produção mundial, visando suprir a demanda. Neste contexto, o Brasil se destaca, pois apresenta condições favoráveis, geográficas e climáticas, no cenário mundial da produção de alimentos. Contudo, esse aumento na produção, em diferentes cadeias produtivas, sobretudo nas produções animais, gera mais resíduos. Estes resíduos e dejetos, quando não tratados ou manejados corretamente causam prejuízos ambientais incalculáveis, pois são danosos ao meio ambiente, podendo contaminar lençóis freáticos e cursos d'água (SEBRAE, 2015).

A suinocultura brasileira está bem consolidada, colocando o Brasil como 4º maior produtor e exportador de carne suína no âmbito mundial. Melo Saab et al. (2009) afirmaram que cadeia produtiva de carne suína no Brasil apresenta um dos melhores desempenhos econômicos no cenário internacional e a base desse desempenho são as estratégias empresariais e os avanços tecnológicos e organizacionais. O aumento na produção gera a necessidade de especialização e tecnificação (Miele, 2007).

A expansão desta atividade desperta a necessidade pela destinação correta dos dejetos e resíduos. Segundo Rizzoni et al. (2012) a suinocultura é considerada, pelos órgãos de controle ambiental, a atividade agropecuária que ocasiona maior impacto ambiental. Schultz (2007) afirmou que, em termos comparativos, a geração de dejetos suínos, corresponde a quatro vezes o equivalente populacional humano. Os dejetos suínos são constituídos por fezes, urina, água desperdiçada pelos bebedouros e de higienização, resíduos de ração, pelos, poeiras e outros materiais decorrentes do processo criatório (RIZZONI et al., 2012).

De acordo com Oliveira e Nunes (2005) a expansão da suinocultura, caracterizada pela grande concentração de animais por área, traz como consequência o risco de poluição hídrica com presença de alta carga orgânica e presença de coliformes fecais, resultando na destruição dos recursos naturais renováveis, especialmente da água.

Oliveira e Nunes (2005) afirmaram que para a sobrevivência das zonas de produção intensiva de suínos, é preciso encontrar sistemas alternativos que reduzam a emissão de odores, de gases nocivos e os riscos de poluição das fontes de água. Esta situação é um desafio para os produtores da atualidade, pois terão que se adequar às exigências da sustentabilidade ambiental, social e econômica.

A instituição do Programa Agricultura de Baixo Carbono visa difundir uma agricultura sustentável, auxiliando na redução do aquecimento global e na liberação de gás carbônico na atmosfera. Dentre as metas deste programa, destaca-se o tratamento de resíduos animais. A iniciativa aproveita os dejetos de suínos e de outros animais para a produção de energia (gás) e de composto orgânico, reduzindo a emissão de gases (RODRIGUES, 2012).

Os principais sistemas de tratamento de dejetos de suínos na forma líquida incluem o uso de compostagem (OLIVEIRA e HIGARASHI, 2006), biodigestores (KUNZ e OLIVEIRA, 2008), esterqueiras, sistemas de decantação e uso de lagoas anaeróbicas e aeróbicas (PRÁ et al., 2005). Além disso, outro problema nas granjas é a destinação das carcaças, cujos métodos tradicionais de disposição de carcaças incluem compostagem, fossas anaeróbicas, incineração e enterramento (PAIVA e BLEY JÚNIOR, 2001).

A lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, coloca que o crescimento do setor agrosilvopastoril nos últimos anos indica que a geração de resíduos continuará aumentando e, o seu manejo, tratamento e disposição devem ser adequados. Além disso, o PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, de setembro de 2011, institui como diretriz que, a partir do Censo Agropecuário (2015), todos os resíduos agrosilvopastoris deverão estar inventariados, os resíduos deverão estar quantificados e espacializados e os municípios ou regiões com maior volume de resíduos deverão ser identificados.

Considerando a necessidade de quantificação e regionalização dos resíduos, somado ao fato de que a legislação do Paraná prevê que toda atividade suinícola deve realizar o correto manejo de seus dejetos até o ano de 2015, para que possam exercer livremente a atividade, o objetivo deste trabalho foi caracterizar o perfil de algumas granjas de suínos da região noroeste e sudoeste do estado do Paraná e avaliar as formas de destinação dos dejetos e das carcaças dos animais mortos.

## 2 Material e métodos

Este levantamento foi realizado em oito granjas de criação de suínos, existentes nas regiões Noroeste e Sudoeste do estado do Paraná, no ano de 2013. Para coleta dos dados, foram realizadas visitas “in loco” e aplicado um questionário padronizado, a fim de se obter as informações para a realização do estudo.

Os dados coletados foram: identificação da granja, sistema de produção, organização da produção (autônomo ou integrado), número de animais alojados, taxa de mortalidade, destinação da carcaça dos animais mortos e destinação dos dejetos. Para avaliar os dados, foi utilizada uma estatística descritiva.

Para execução do projeto, também foi realizado um levantamento bibliográfico sobre o assunto em livros, artigos científicos, associado com técnicas de leitura, análise de texto e dos dados, a fim de discutirmos as principais características das diferentes formas tratamento dos dejetos de suínos.

## 3 Resultados e discussão

Os dados coletados sobre a destinação das carcaças dos animais mortos e dos dejetos gerados em granjas de suínos existentes nas regiões Noroeste e Sudoeste estão descritos na tabela 1, abaixo.

Tabela 1 - Sistema de produção, número de animais, taxa de mortalidade, destinação das carcaças e dos dejetos em granjas de criação de suínos do estado do Paraná.

Granja	Sistema de produção	Número de animais	Taxa de mortalidade (%)	Destino das carcaças	Destino dos dejetos
1	Ciclo completo (CC)	450	6 - 7	Fossa séptica	Lagoa anaeróbica
2	Ciclo completo (CC)	2500	5 - 7	Compostagem	Lagoa anaeróbica
3	Ciclo completo (CC)	1200	6 - 7	Compostagem	Lagoa anaeróbica
4	Ciclo completo (CC)	300	5 - 8	Fossa séptica	Lagoa anaeróbica
5	Ciclo completo (CC)	800	5 - 7	Compostagem	Lagoa anaeróbica
6	Unidade de produção de terminados (UPT)	700	2 - 3	Enterramento	Lagoa anaeróbica
7	Unidade de produção de leitões (UPL)	2800	4 - 8	Compostagem	Biodigestor
8	Unidade de produção de leitões (UPL)	1500	4 - 8	Compostagem	Biodigestor

Com este levantamento foi possível verificar que existe uma variação muito grande quanto aos sistemas de criação. Das oito granjas avaliadas, 62,5% trabalham com sistema de ciclo completo (CC), 25% com unidade de produção de leitões (UPL) e 12,5% com unidade de produção de terminados (UPT). Das granjas que trabalham com CC, 40% tem na suinocultura a principal atividade da propriedade. A granja que trabalha com unidade de produção de terminados (UPT) também tem na

suinocultura a atividade de maior importância na propriedade, este fato também ocorre em 50% das granjas que adotam como sistema de produção a unidade de produção de leitões (UPL).

Este dados diferem de Daga et al. (2007) que verificaram o perfil da suinocultura em 10 propriedades no oeste do Paraná, e concluíram que 80% dos suinocultores operam com produção de terminados (UPT) e 20% em ciclo completo (CC). Os autores concluíram que essa proporção varia conforme a demanda industrial, a aptidão e o interesse de cada suinocultor, explicação que também pactuamos.

De acordo com os dados, verificou-se uma ampla variação na taxa de mortalidade. De acordo com entrevistados, estes valores mudam de acordo com a fase da criação e com a época do ano, apresentando maiores valores no inverno. De fato, a suinocultura, devido as suas características de produção, apresenta em seu processo produtivo, desde o nascimento até o abate, diferentes etapas que podem submeter os animais à forte estresse, tanto ambiental como de manejo, afetando consideravelmente a produção, levando a perdas por mortalidade (WARRISS et al., 1994).

Independente do motivo ou da porcentagem, esta pesquisa buscou identificar a destinação destes animais mortos. Observou-se que 25% das granjas destinam as carcaças dos animais mortos para fossas sépticas, sendo depositado nesse local terra e cal. A cal tem ação desinfetante, evitando a produção de chorume que é formado pela decomposição da carcaça e, conseqüentemente, evita a contaminação e poluição dos recursos naturais.

Por outro lado, 62,5% das granjas empregam a compostagem como destinação dos animais mortos, onde as carcaças são fragmentadas e intercaladas com maravalha, cobertas com cal. Após o tempo de fermentação de, aproximadamente, 4 meses, o conteúdo é utilizado como biofertilizante do solo na lavoura da propriedade.

Somente em 12,5% das granjas as carcaças eram enterradas na propriedade. O produtor relatou que utiliza cal sob e sobre os animais, evitando a produção de chorume, minimizando a contaminação do solo e da água.

Couto et al. (2010) afirmaram que as formas de descarte de animais mortos incluem aterro, fossas anaeróbicas, incineração, alimentação de outras espécies e até mesmo lançamento em córregos e matas, mas os autores relataram que essas maneiras não trazem segurança biológica e ambiental, e também não existe uma reciclagem eficiente dos minerais presentes nas carcaças. Von Zuben Augusto (2010) reportou que, embora o Brasil ainda não conte com uma legislação rigorosa sobre o assunto, o enterro em fossas e a incineração não são práticas recomendadas, porém, são comumente utilizadas.

Buscando uma destinação ambientalmente correta, Von Zuben Augusto (2010) relatou que a compostagem é um dos métodos mais usados e que atende às exigências ambientais de controle de poluição do ar, água e solo. De fato, Couto et al. (2010) referiram que a compostagem de carcaças é uma forma de dispor adequadamente, no ambiente, a mortalidade da criação. Os autores descreveram ainda que a compostagem é uma tecnologia de baixo custo e com comprovada eficiência, pois recicla os minerais, elimina possíveis patógenos nas carcaças e produz um fertilizante para uso agrícola. Desta forma, este levantamento permitiu constatar que a maioria das granjas pesquisadas concorda e pratica os preceitos destes autores, adotando a compostagem como forma de destinação das carcaças dos animais mortos.

Com relação ao destino dos dejetos, foi possível verificar que 75% das granjas depositam os dejetos gerados em lagoas anaeróbicas, impermeabilizadas com manta de borracha protetora. À medida que o material passa de uma lagoa para outra, sofre o processo de decantação e, na última lagoa, o conteúdo é tratado e encaminhado para a natureza. Não há utilização do conteúdo final como fertilizante. Estas mesmas granjas são autônomas ou independentes.

De outra forma, 25% das granjas, que são as que operam em sistema de integração (granja 7 e 8), destinam seus resíduos à biodigestores, objetivando a produção de biogás e de biofertilizante.

Com relação ao sistema de produção, os dados divergem dos reportados por Daga et al. (2007) que analisaram o perfil de 10 propriedades de criação de suínos na região oeste do Paraná e concluíram que 78% dos suinocultores são integrados e somente 22% são autônomos.

Segundo Miele e Waquil (2007), a cadeia de produção dos suínos está dividida em duas formas de organização, os autônomos ou independentes e os integrados. O produtor independente tem

autonomia e controle de produção, decisão de compra de insumos e comercialização dos animais. Já os integrados trabalham em parceria com as agroindústrias, que fornecem os animais, insumos, assistência técnica e a comercialização e, em contra partida o produtor fornece a mão de obra e a infraestrutura. Neste modelo, a atividade é mais tecnicizada e incorpora na produção os avanços tecnológicos em genética, sanidade, nutrição, manejo, entre outros. Os autores também afirmaram que a integração é a forma mais difundida entre suinocultores e agroindústrias nos principais países produtores de carne suína, inclusive no Brasil, aonde vêm crescendo nas duas últimas décadas.

Considerando as formas de destinação empregadas, verificou-se que os dados levantados estão em concordância com o capítulo 3 do PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, de setembro de 2011, que elenca como destinação adequada para os resíduos da criação animal a compostagem e/ou biodigestores ou outras tecnologias. Contudo, o PLANO salienta que as estratégias de utilização devem envolver a avaliação do potencial dos resíduos da criação animal como fonte de nutrientes e condicionadores de solo ou para a geração de energia, além de estimular o desenvolvimento de tecnologias de aproveitamento de resíduos da criação animal visando à redução da contaminação biológica.

Em concordância e, complementando estas informações, a lei nº 12.305, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, define destinação final ambientalmente adequada a destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes. Em seu Título III, Capítulo I, artigo 9º, esta Lei afirma que, na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Sendo assim, este levantamento mostrou que as granjas avaliadas compactuam com as duas últimas práticas elencadas no artigo 9º.

O biodigestor é um reator biológico que degrada os dejetos animais em condições anaeróbias (ausência de oxigênio), produzindo um efluente líquido (biofertilizante) e o biogás (ALMEIDA, 2008; KUNS e OLIVEIRA, 2008). Seguindo o PLANO NACIONAL DE AGROENERGIA, verifica-se que a geração de agroenergia a partir de resíduos e dejetos é importante e apresenta como características a alta dispersão geográfica e as variadas formas de aproveitamento energético, condicionadas às matérias primas disponíveis. A produção agropecuária, mais especificamente a de bovinos, de suínos e de aves, gera dejetos que podem ser fontes para a produção de gás metano, um gás com elevado potencial energético, capaz de substituir a lenha, gasolina e o GLP (SEBRAE, 2015). Esta questão energética também é considerada pelo PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, de setembro de 2011, que ressalta a importância da destinação adequada dos resíduos da criação animal e a avaliação do potencial destes resíduos para a geração de energia.

Como constatado, as propriedades visam, junto às empresas integradoras, a conversão do biogás em energia e, conseqüentemente, a venda de créditos de carbono. Por isso, existe uma verificação periódica, em relação à quantidade produzida e à quantidade destinada aos créditos de carbono, entre outros dados. Um dos objetivos da venda de créditos de carbono é saldar o pagamento com os investimentos com os biodigestores. De acordo com Lorenzoni Neto (2009), o valor pago pelo crédito de carbono brasileiro é muito variável, partindo de U\$ 0,30 e chegando a U\$ 20,00 por tonelada, por isso, análises econômicas para as diferentes situações se fazem necessárias para avaliar os possíveis ganhos com o uso dessa tecnologia. Barros (2015) afirmou que para a produção e utilização do biogás ser rentável ao produtor, o biogás obtido deve conter, no mínimo, 70% do gás metano, daí a necessidade de análises laboratoriais específicas.

Os dejetos, de modo geral, podem contaminar lençóis freáticos e cursos d'água quando dispostos de forma inadequada e sem tratamento no ambiente, por isso, além dos efeitos positivos na melhoria do meio ambiente, a conversão em energia contribui positivamente para a redução de custos de produção (SEBRAE, 2015).

Contudo, além da venda dos créditos de carbono, os produtores objetivam o uso do biogás em sistema de aquecimento na creche, onde o mesmo será queimado em forno e, por meio de tubos de ventilação, será encaminhado para o interior das instalações. Os produtores esperam que esta prática melhore a produção dos leitões, sobretudo em períodos de inverno, reduzindo a mortalidade. De fato,

o gás metano, resultado da digestão anaeróbica obtida por meio de biodigestores, permite gerar energia nas propriedades agrícolas, que pode ser aproveitada para o aquecimento das camas, iluminação dos galpões ou em outras atividades de suporte à criação de suínos e de aves (SEBRAE, 2015).

Um terceiro ponto positivo levantado pelos produtores que empregam biodigestores em suas granjas é a geração do biofertilizante, oriundo do conteúdo sólido do equipamento, o qual é destinado para as pastagens e para as culturas agrícolas das propriedades. Kuns e Oliveira (2008) relataram que o biodigestor faz parte de um sistema de tratamento de dejetos, e o seu resíduo, após a produção de gás metano, deve ser adequadamente destinado, podendo servir como adubo orgânico nas destinações agrícolas permitidas pela legislação vigente. Corroborando com este fato, Campos (2015) afirma que resíduos orgânicos quando manejados e reciclados adequadamente no solo, deixam de ser poluentes e passam a constituir valiosos insumos para a produção agrícola sustentável. O tratamento e reciclagem dos dejetos, além de contribuir para a redução da poluição do meio ambiente, oferece a possibilidade de reciclar os dejetos para produção de biomassa, preservando e melhorando as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, mantendo um sistema altamente produtivo e equilibrado. Esses tratamentos são importantes em função da economia com a aquisição de fertilizantes químicos importados, geralmente derivados do petróleo, altamente energéticos e caros, concluiu o autor.

Porém, vários fatores podem influenciar a eficiência dos biodigestores, como temperatura, micro-organismos presentes, carga diária, tempo de retenção, entre outros. Todos esses fatores devem ser avaliados para a implantação do sistema e, cabe ressaltar que, além do gás metano ou biogás, o sistema também gera o gás sulfídrico, altamente corrosivo e que deve ser removido, por sistemas de filtro, para viabilizar a queima do biogás em motores de combustão interna e/ou sistemas alternativos de geração de energia. Sua presença reduz, consideravelmente, a vida útil dos equipamentos impactando o custo de produção (MAGALHÃES, 1986).

Sendo assim, os dados desta pesquisa evidenciaram que as granjas que empregam biodigestores são participantes de sistemas de integração, recebem assistência técnica e adotam um manejo considerado, atualmente, como a forma mais correta de destinação de carcaças de animais mortos (compostagem) e de destinação dos dejetos da criação de suínos (biodigestor). Estas granjas geram o biogás, biofertilizante e comercializam créditos de carbono, envolvendo a criação de suínos na tríade da sustentabilidade ambiental, econômica e social.

## 4 Conclusões

A partir deste levantamento verificou-se, nas granjas avaliadas, que as formas de destinação das carcaças dos animais mortos incluem, principalmente, compostagem e fossas sépticas. Os dejetos são encaminhados, em sua maioria, para lagoas de tratamento, contudo, as granjas participantes de projetos de integração usam o biodigestor e investem de forma mais adequada na minimização dos impactos ambientais provocados pela criação. Estas granjas buscam, com o emprego dos biodigestores, a sustentabilidade, agregando receita à atividade pela venda de créditos de carbono.

## 5 Declaração de Direito Autoral

Declaramos que o presente artigo é original e não foi submetido à publicação em qualquer outro periódico nacional ou internacional, quer seja em parte ou na íntegra. Declaramos ainda, que após publicado pela Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, ele jamais será submetido a outro periódico. Também temos ciência que a submissão dos originais à Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental implica transferência dos direitos autorais da publicação digital e impressa e, a não observância desse compromisso, submeterá o infrator a sanções e penas previstas na Lei de Proteção de Direitos Autorais (nº 9.610, de 19/02/98).

## 6 Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou à terceiros.

### Referências

- ALMEIDA, G. V. B. P. **Biodigestão anaeróbica na suinocultura**. 2008. 54f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso - Medicina Veterinária) - Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas – UniFMU, 2008.
- BARROS, T.D. **Biogás**. Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Disponível em <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/agroenergia/arvore/CONT000fbl23vn102wx5eo0sawqe3qf9d0sy.html>, acessado em 22/04/2015.
- BRASIL. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF, set. 2011. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/253/\\_publicacao/253\\_publicacao02022012041757.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf), acessado em 22/06/2015.
- BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**, Lei 12.305. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2 ago. 2010. Disponível em: <[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/.../lei/12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/.../lei/12305.htm)> Acesso em: 22 jun. 2015.
- CAMPOS, A. T. **Manejo dos dejetos**. Agência de informação da EMBRAPA / Agronegócio do leite. Disponível em [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01\\_250\\_21720039249.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_250_21720039249.html), acessado em 22/04/2015.
- COUTO, G.E.; SILVA, D.B.; SILVA, C.H.P.; PAES, M.J.P.; FRANÇA NETO, O. Desempenho de compostos de carcaça de aves. In: IBEAS - CONGRESSO BRASILEIRO DE ESTUDOS AMBIENTAIS. I. 2010. Bauru. Anais... Bauru: IBEAS, 2010.
- DAGA, J.; CAMPOS, A.T.; FEIDEN, A.; KLOSOWSKI, E.S.; CÂMARA, R.J. Análise da adequação ambiental e manejo dos dejetos de instalações para suinocultura em propriedades na região Oeste do Paraná. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.27, n.3, p.587-595, 2007.
- KUNZ, A.; OLIVEIRA, P. A. V. **Uso de biodigestores para o tratamento de resíduos animais**. Embrapa Suínos e Aves - Santa Catarina, 2008. 1p.
- LORENZONI NETO, A. Contrato de créditos de carbono: Análise crítica das mudanças climáticas. 1. ed. Curitiba-PR: Juruá, 2009. v. 1. 154p.
- MAGALHÃES, A. P. T. Biogás: um projeto de saneamento urbano. São Paulo: Nobel, 1986. 120 p.
- MIELE, M. ; WAQUIL, P. D. Cadeia produtiva da carne suína no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, v. 16, p. 75-87, 2007.
- OLIVEIRA, P. A. V., HIGARASHI, M. M. **Unidade de compostagem para o tratamento dos dejetos de suínos**. Documentos 114. Concórdia. Embrapa Suínos e Aves 2006. Disponível em [http://www.google.com.br/url?url=http://www.cnpsa.embrapa.br/down.php%3Ftipo%3Dpublicacoes%26cod\\_publicacao%3D918&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=7vo3VZbrO8LQtQWMzYHYAw&ved=0CBQQFjAA&sig2=cxjjj82gco0erEf506fi6A&usq=AFQjCNE9Piotr3jnZSIRvf4tzdkXaQ6HQw](http://www.google.com.br/url?url=http://www.cnpsa.embrapa.br/down.php%3Ftipo%3Dpublicacoes%26cod_publicacao%3D918&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=7vo3VZbrO8LQtQWMzYHYAw&ved=0CBQQFjAA&sig2=cxjjj82gco0erEf506fi6A&usq=AFQjCNE9Piotr3jnZSIRvf4tzdkXaQ6HQw), acessado em 17/04/2015.
- OLIVEIRA, P. A. V., NUNES, M. L. A. **Sustentabilidade ambiental da suinocultura**. Workshop sobre Tecnologias para a Remoção de Nutrientes de Dejetos de Origem Animal. Embrapa Suínos e Aves - Santa Catarina. 2005. Disponível em [http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc\\_publicacoes/anais0205\\_oliveira.pdf](http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/anais0205_oliveira.pdf), acessado em 20/04/2015.

- PAIVA, D.P.; BLEY JÚNIOR, C. Emprego da Compostagem para Destinação Final de Suínos Mortos e Restos de Parição. **Circular Técnica**, 26. Embrapa Suínos e Aves- Santa Catarina, 2001.
- PRÁ, M. A. D. ; KONZEN, E. A.; OLIVEIRA, P. A.; MORES, E. Compostagem de Dejetos Líquidos de Suínos. **Documentos** 45. Embrapa Milho e Sorgo - Sete Lagoas, 2005.
- RIZZONI, L.B.; TOBIAS, A.C.T.; DEL BIANCHI, M.; GARCIA, J. A. D. Biodigestão anaeróbia no tratamento de dejetos de suínos. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v.9, n.18, p.1-20, 2012.
- RODRIGUES, R. Agronegócio brasileiro. Conferencia RIO+ 20 UNITED NATIONS CONFERENCE ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT, Rio de Janeiro – RJ, 2012.
- SCHULTZ, G. **Boas Práticas Ambientais na Suinocultura**. Porto Alegre: SEBRAE/RS, 2007, 23 p.
- SEBRAE - PORTAL DA AGROENERGIA. Disponível em [http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/5B18771A2EE876568325753D005A20DF/\\$File/NT0003DAF2.pdf](http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/5B18771A2EE876568325753D005A20DF/$File/NT0003DAF2.pdf) acessado em 20/04/2015.
- VON ZUBEN AUGUSTO, K. Vida após a morte: compostagem de carcaças. **Revista Avicultura Industrial**, ago/ 2010. Disponível em [http://www.aviculturaindustrial.com.br/noticia/vida-apos-a-morte-compostagem-de-carcacas-por-karolina-von-zuben-augusto/20101008131556\\_B\\_228](http://www.aviculturaindustrial.com.br/noticia/vida-apos-a-morte-compostagem-de-carcacas-por-karolina-von-zuben-augusto/20101008131556_B_228), acessado em 18/04/2015.
- WARRISS, P.D.; BROWN, S.N.; ADAMS, S.J.M. Relationships between subjective and objective assessments of stress at slaughter and meat quality in pigs. **Meat Science**, Kidlington, v.38, p.329-340, 1994.