



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Faculdade de Medicina Veterinária
Câmpus de Araçatuba

Roberta Quiles Borini

Tratamento de dejetos suínos com o emprego de compostagem

Araçatuba – São Paulo
2017

Tratamento de dejetos suíno com o emprego de compostagem

Trabalho Científico, como parte do Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, câmpus de Araçatuba, para obtenção do grau de Médico Veterinário.

Orientador: Prof. Ass. Dr. Luiz Eduardo Corrêa Fonseca

**Araçatuba – São Paulo
2017**

Catálogo na Publicação(CIP)
Serviço de Biblioteca e Documentação – FMVA/UNESP

Borini, Roberta Quiles

B734e

Tratamento de dejetos suíno com o emprego de compostagem / Roberta Quiles Borini.

Araçatuba: [s.n], 2017.

20 f.

Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Medicina Veterinária, 2017

Supervisor: Prof. Dr. Luiz Eduardo Corrêa Fonseca

1. Suínos. 2. Indicadores de desenvolvimento sustentável. 3. Esterco. I. T.

CDD 636.4

ENCAMINHAMENTO

Encaminhamos o presente Trabalho Científico, como parte do Trabalho de Conclusão de Curso, para que a Comissão de Estágios Curriculares tome as providências cabíveis.

Roberta Quiles Borini
Estagiária

Prof. Ass. Dr. Luiz Eduardo Corrêa Fonseca
Orientador

Araçatuba – São Paulo
Junho de 2017

Aos meus pais e irmão.

A minha avó e tios.

Ao meu Orientador.

Ao meu filhote.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família por todo apoio, incentivo e compreensão às minhas ausências ao longo desses anos, sei que foram muitas, e todas sentidas. Agradeço em especial a minha mãe, Cláudia, por sempre estar ao meu lado, apesar da distância. Ao meu cachorro, Loki, pelo apoio e carinho que sempre demonstrou.

Agradeço ao Orientador Prof. Ass. Dr. Luiz Eduardo Corrêa Fonseca pela paciência, compreensão, apoio e conselhos.

Aos meus amigos, em especial a Maria Clara e Eva Liliane, por todas as risadas e boas memórias que cultivamos apesar do pouco tempo de convivência.

À UNESP, pela oportunidade única de estudar em uma das melhores faculdades de Medicina Veterinária do país, aos professores que, com empenho, dedicaram seu tempo a nos passar seus conhecimentos, aos funcionários de todos os setores, pois, sem eles, a faculdade não seria a mesma, e aos meus colegas de sala, pois aprendemos com as experiências e, principalmente, com as diferenças.

A todos os animais que dispuseram de suas vidas para que de alguma forma pudéssemos aprender.

EPÍGRAFE

“Palavras são, na minha nada humilde opinião, nossa inesgotável fonte de magia. Capazes de causar grandes sofrimentos e também remediá-los.”

J. K. Rowling

Tratamento de dejetos suíno com o emprego de compostagem

Roberta Quiles Borini; Luiz Eduardo Fonseca Corrêa

RESUMO

A suinocultura moderna é avaliada como atividade produtiva geradora de alto impacto ambiental, apresentando elevado potencial poluidor, e a compostagem é vista como alternativa interessante para reduzir esse potencial. Foram levantados dez trabalhos sobre a compostagem de dejetos suíno, bem como seu efeito na diminuição de compostos poluidores como fósforo e nitrogênio. Conclui-se que a compostagem apresentou resultados favoráveis quanto a agregação de fósforo e nitrogênio ao composto final, diminuindo sua disponibilidade no meio ambiente e gerando co-produto de interesse comercial.

Palavras-chave: suínos, indicadores de desenvolvimento sustentável, esterco.

TREATMENT OF SWINE WASTE WITH THE USE OF COMPOSTING

Roberta Quiles Borini; Luiz Eduardo Fonseca Corrêa

SUMMARY

Modern pig farming is considered a productive activity that generates high environmental impact, presenting high polluting potential, and composting is seen as an interesting alternative to reduce this potential. Ten studies were evaluated out on the composting of swine manure, as well as its effect on the reduction of pollutants such as phosphorus and nitrogen. It was concluded that composting presented favorable results regarding the aggregation of phosphorus and nitrogen to the final compound, reducing its availability in the environment and generating co-product of commercial interest.

Palavras-chave: swine, indicator of sustainable development, manure

Sumário

1. INTRODUÇÃO	1
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	3
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	4
4. CONCLUSÃO.....	8
5. REFERÊNCIAS	9

1. INTRODUÇÃO

A suinocultura no Brasil é um dos pilares do agronegócio, sendo responsável em 2015 pela produção de 40,33 milhões de cabeças, apresentando um aumento de 6,3% em relação ao ano anterior. A região Sul do país corresponde a, aproximadamente, metade dessa produção (49,3%), acompanhado das regiões Sudeste (17,2%), Centro – Oeste (15,7%), Nordeste (14,4%) e Norte (3,4%) com a menor parcela. O Paraná apresenta o maior efetivo suíno da região Sul, com 17,7% do total nacional, sendo mais representativo que a região Sudeste, segundo colocado nacional (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2015). De acordo com dados do Departamento de Agricultura do Estados Unidos, referente a abril de 2017, o Brasil se mantém em 4º lugar no ranking de produção de carne de porco (3,8 milhões de toneladas), sendo superado por grandes potências como China, União Européia e Estados Unidos (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2017).

O grande impasse ambiental hoje ocorre pela diminuição do número de propriedades, concentrando cada vez mais a criação de suínos na região Sul do país, gerando fortes impactos no ecossistema em função dos dejetos resultantes do sistema (BONAMIGO, et al., 2014). Conforme Tavares et al. (2012), a suinocultura é avaliada por órgãos de controle ambiental como atividade produtiva geradora de degradação ambiental, apresentando elevado potencial poluidor. Com manejo inadequado como o extravasamento de esterqueira e aplicação excessiva no solo, corre-se o risco de contaminação de rios (eutrofização), de lençóis freáticos (aumento da concentração de nitrato), do solo (patógenos e excesso de nutrientes) e do ar (emissões gasosas) (KUNZ et al., 2005). Bonamigo et al. (2014) reforçam que a aplicação no solo de matéria orgânica *in natura*, também chamada esterco ou fertilizante orgânico, exerce efeitos visivelmente benéficos, contribuindo para o crescimento e o desenvolvimento de plantas, influenciando diretamente sobre as propriedades físico-químicas e biológicas da terra; entretanto, sua utilização indiscriminada pode contaminar recursos hídricos próximos.

Oliveira (1993) exemplifica que a produção média diária por animal de esterco, esterco e urina, e dejetos líquidos varia muito com a idade e categoria do animal, sendo que a média desses são 2,35 Kg, 5,80 Kg e 8,60 L respectivamente. Esse dejetos é rico em fósforo, nitrogênio, potássio e demais substâncias causadoras

de grande impacto ao meio ambiente. Com o aumento no aporte de nitrogênio e fósforo em cursos d'água, ocorre a proliferação de plantas e algas, afetando o ecossistema, por vezes causando mortalidade de animais aquáticos (MERTEN; MINELLA, 2002).

Com o intuito de minimizar as consequências ambientais, diversas tecnologias foram desenvolvidas ao longo do tempo para utilizar e produzir co-produtos aplicáveis em outros setores, justificando o valor investido na implementação da tecnologia e gerando renda extra para o suinocultor. O programa Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono realizou o levantamento dos diversos manejos adotados, como separador de fases, compostagem, cama sobreposta, lagoas e biodigestor. Sua implementação depende de diversos fatores como tamanho da granja, quantidade de excremento produzido, capacidade de investimento do produtor e viabilidade do uso e comercialização de seus co-produtos (BRASIL, 2016).

O método de compostagem de dejetos suínos foi desenvolvido no Brasil por dois pesquisadores da Embrapa Suínos e Aves, Dr. Paulo A. V. De Oliveira e Dr^a. Martha M. Higarashi. O sistema consiste em adicionar o efluente a uma porção seca altamente absorvente, podendo ser maravalha, casca de arroz ou serragem, na proporção de nove partes de dejetos para uma parte de extrato seco. Em seguida, ocorre a fase de maturação (estabilização), sendo necessário constante revolvimento da massa, para que ocorra adequada agregação de oxigênio. O montante permanece de noventa a cento e vinte dias em condição de anaerobiose, passando por processo fermentativo (BRASIL, 2016).

Visto a relevância do setor da suinocultura na composição do PIB nacional e o interesse no desenvolvimento sustentável dessa atividade agropecuária, fica clara a importância do adequado manejo desses resíduos. Com base no que foi anteriormente apresentado, o presente trabalho de revisão sistemática de literatura teve como objetivo analisar a importância do método de compostagem no tratamento de dejetos provenientes dessa produção.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A presente revisão sistemática foi desenvolvida com o intuito de analisar a importância do método de compostagem no tratamento de dejetos provenientes da suinocultura. O levantamento bibliográfico ocorreu entre os meses de fevereiro e maio de 2017, abrangendo as bases de dados eletrônicas Periódico CAPES, SciELO e Base de Dados da Pesquisa Agropecuária. A pesquisa teve como propósito sanar a seguinte dúvida: *O tratamento de dejetos provenientes da suinocultura por meio de compostagem reduz os níveis de fósforo e nitrogênio agregados ao meio ambiente?*

A estratégia para seleção dos artigos foi utilizar as seguintes palavras-chave: (suíno) AND (compostagem) AND (dejetos). O critério de inclusão ou não dos artigos foi definido por meio da análise dos títulos e resumos que abordassem o tema, sendo necessário no assunto conter as palavras-chave. A busca limitou-se a artigos em inglês e português, sendo esses publicados no período entre 2007 e 2017.

Foram identificados 147 trabalhos, avaliados por sua relevância sobre o assunto. Com base nos critérios previamente descritos, foram selecionados 10 artigos adequados, em língua portuguesa. A fim de enriquecer a introdução e discussão sobre o tema, foram consultados textos de revisão de literatura, artigos, dissertações, manuais e livros.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Higarashi et al. (2007) constataram que o emprego de dejetos provenientes do sistema de cama sobreposta no processo de compostagem é limitado, devido à capacidade dos animais revolverem o substrato, de modo a causar adequada aeração do composto. Entretanto, foi percebido agregação dos macronutrientes, sendo mais eficiente o fósforo. O nitrogênio apresentou maiores perdas devido à volatilização de seus compostos.

Kunz et al. (2008) realizaram um experimento com o uso de serragem e maravalha, com diferente frequência de incorporação de dejetos, onde o sistema de manejo AD1 variava de uma a três aplicações e AD2 mantinha duas aplicações. Constatou-se que o sistema AD2 obteve maior retenção de nitrogênio e fósforo, alcançando níveis de 65% e 98% respectivamente. Como o dejetos suíno é uma matriz complexa, com altas concentrações de matéria orgânica, macro e micronutrientes, a compostagem surge como uma alternativa no manejo de resíduos, facilitando seu transporte para outras regiões.

A compostagem é um tratamento eficaz para o adequado manejo de dejetos suínos, havendo concentração de fósforo no composto final. Entretanto, na conservação do nitrogênio, Orrico Júnior et al. (2009) constataram que não há eficiência com o processo, acarretando em perda do nutriente, podendo esta ter ocorrido por emissão de compostos gasosos.

O estudo realizado por Higarashi et al. (2011) comparou o método de compostagem utilizando maravalha com o emprego da palha de azevém como substituto. A compostagem realizada na maravalha apresentou teores menores de nitrogênio e fósforo (11,3g/Kg e 9,77g/Kg) em comparação com a realizada com palha de azevém (16,2g/Kg e 13,4g/Kg, respectivamente). Sugeriu-se que os resultados ocorram devido à contribuição dos nutrientes contidos na palha de azevém, demonstrando que o fertilizante orgânico possui maiores concentrações de nutrientes, comprovando que a substituição da maravalha por palha de azevém como substrato na compostagem de dejetos suínos apresenta, dentre outras características, maiores teores de macronutrientes no composto final.

Angnes (2012) constatou desempenho satisfatório na compostagem de dejetos utilizando maravalha como substrato seco, possuindo essa boa capacidade de absorção e elevada concentração de nutrientes. Apesar da eficiência do sistema,

não houve perda significativa de fósforo após a compostagem (3,08%); entretanto, a perda de nitrogênio foi expressiva (40,8%), principalmente na forma de compostos gasosos nitrogenados, não sendo interessante que isso ocorra no processo de compostagem.

Observou-se durante o processo de compostagem perda de cerca de 71,3% de nitrogênio e 5,7% de fósforo em relação à quantidade inicial dos dejetos adicionados na leira. A baixa perda de fósforo indica que o método empregado foi adequado, visto sua baixa mobilidade. Entretanto a diminuição nos níveis de nitrogênio mostrou-se intensa, sendo atribuída a volatilização dos compostos nitrogenados. Chegou-se à conclusão de que o método de compostagem com unidade automatizada é viável para o tratamento de dejetos, visto que o composto final atende à Instrução Normativa Nº 25 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para comercialização de fertilizantes, sendo a compostagem uma tecnologia promissora tanto na diminuição da poluição como na produção de um co-produto com valor tecnológico agregado (BRASIL, 2009; OLIVEIRA, 2013).

Serpa Filho et al. (2013) Avaliaram o sistema de compostagem como tratamento alternativo de dejetos provenientes da suinocultura a fim de controlar a poluição causada pelo mesmo. Os pesquisadores estabeleceram que a instalação do sistema é benéfico para o produtor, reduzindo contaminação e gerando co-produto de interesse comercial, de fácil transporte e distribuição. Os autores acrescentaram que a compostagem é uma promissora alternativa para áreas de produção intensiva de suínos, pois minimiza os riscos de contaminação das águas superficiais e subterrâneas por compostos nitrogenados, fósforo, entre outros.

Martini et al. (2015) acompanharam, durante os anos de 2013 e 2014, seis granjas onde a compostagem era utilizada como alternativa tecnológica na reciclagem de dejetos. Durante este período, foram coletadas amostras e realizadas análises dos parâmetros físico-químicos (nitrogênio, fósforo, entre outros). Essas análises apresentaram variações entre as propriedades devido ao tipo de manejo/produção, número de animais e dimensão da compostagem. A variação dos valores médios de nitrogênio e fósforo foram de 3,5 a 5g/L e 0,6 a 2,2g/L, respectivamente. A análise das amostras de fertilizante orgânico demonstrou que houve intensa absorção de nitrogênio e fósforo. Com os resultados obtidos, demonstrou-se que a compostagem é uma tecnologia viável para o tratamento de

dejetos, gerando co-produto de interesse comercial, havendo, ainda, a necessidade de capacitação dos produtores quanto à adoção da tecnologia.

A pesquisa de Dias et al. (2016) constou de levantamento bibliográfico acerca da eficiência da compostagem como método alternativo de tratamento, tendo em vista o modelo tradicional que consiste no emprego de esterqueira, bioesterqueira e lagoas, sendo esses passíveis de contaminação ambiental. Os pesquisadores relataram o experimento realizado por Oliveira et al. (2013), onde verificou-se no balanço nutricional da compostagem perda de 71,3% de nitrogênio e 5,7% de fósforo, sendo que o composto final atingiu às exigências necessárias para a comercialização do co-produto fertilizante orgânico, apontando a compostagem como alternativa interessante para propriedades com grandes volumes de dejetos produzidos, sendo de fácil transporte e estocagem.

Weber et al. (2017) procuraram alternativa de substrato, semelhante à Higarashi et al. (2011), usando casca de arroz misturado ao substrato inicial, objetivando avaliar o processo de compostagem quanto ao efeito desta modificação na composição físico-química de macro e micronutrientes, e seu uso como fertilizante orgânico. Não houve diferença significativa nos valores de nitrogênio quando comparado à adição ou não de casca de arroz. Entretanto, constatou-se elevação dos níveis de nitrogênio, quando avaliados os valores absolutos, levantando a hipótese desse aumento ser em decorrência de maior atividade microbiana. Ao final do processo fermentativo, as perdas de nitrogênio não foram suficientes, mantendo altos teores no composto, de modo a ficar acima do limite exigido pela Instrução Normativa Nº 25 do MAPA. A comparação entre a adição ou não de casca de arroz não mostrou considerável diferença em relação aos níveis de fósforo. Ao final do experimento houve redução de cerca de 75% no nível de fósforo, sendo esse valor ainda superior ao exigido na fabricação de adubo orgânico. Concluiu-se que houve estabilização química do composto, disponibilizando maiores quantidades de nitrogênio, fósforo e outros nutrientes.

Com esta revisão sistemática, verificamos que as pesquisas mais recentes mostraram a compostagem obtendo resultados satisfatórios em relação à agregação de macronutrientes, salientando o co-produto final como interessante para o mercado. Nesses trabalhos, observamos a capacidade do método em relação à alta agregação de fósforo e nitrogênio, mesmo levando em consideração a volatilização

do último, sendo essa uma barreira na eficiência da técnica, ainda que reconheçam a ação sobre o fósforo. A associação de substratos não se mostrou uma técnica interessante, pois a mesma não promoveu resultados correspondentes ao esperado e seu produto final não está de acordo com as exigências da produção de fertilizante orgânico. A variação do método de compostagem não foi considerada eficiente mas, ao se alterar a metodologia, aumentando a frequência de inclusão de dejetos, notou-se melhora na técnica, independente da matéria-seca utilizada. A substituição do substrato mostrou-se eficaz e aumentou a concentração dos nutrientes.

4. CONCLUSÃO

Os estudos realizados nos últimos anos apresentaram resultados favoráveis ao processo de compostagem do dejetos suíno quanto à agregação de fósforo e nitrogênio ao composto final, diminuindo sua disponibilidade no meio ambiente e produzindo fertilizante orgânico de interesse comercial.

No cenário produtivo atual, onde é exigida cada vez mais do criador a consciência ambiental, são necessárias mais pesquisas voltadas à diminuição de resíduos poluentes e à produção sustentável. Os resultados das pesquisas nesse sentido são promissores, visto o grande interesse na preservação do meio ambiente atualmente.

5. REFERÊNCIAS

ANGNES, G. **Emissões de gases no processo de compostagem de dejetos suínos**. 2012. 135 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/96151>>. Acesso em: 15 de maio 2017.

BONAMIGO, A. et al. Manejo dos dejetos de suínos através do sistema de compostagem. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 7, n. 3, p.659-681, dez. 2014. Disponível em: <<http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/2946>>. Acesso em: 07 abr. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 25, de 23 de julho de 2009 - Aprova as normas sobre as especificações e as garantias, as tolerâncias, o registro, a embalagem e a rotulagem dos fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos, organominerais e biofertilizantes destinados à agricultura. **Diário Oficial da União**, julho, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Suinocultura de baixa emissão de carbono**: tecnologias de produção mais limpa e aproveitamento econômico dos resíduos da produção de suínos. Brasília: MAPA, 2016. 100 p. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/suinocultura-abc/publicacoes-de-suinocultura/tecnologias-de-producao-mais-limpa-e-aproveitamento-economico-dos-residuos-da-producao-de-suinos.pdf>>. Acesso em: 11 maio 2017

DIAS, C. P. et al. A compostagem como solução tecnológica para o tratamento dos dejetos suínos. In: SEMINÁRIO TÉCNICO CIENTÍFICO DE AVES E SUÍNOS, 17; FEIRA DA INDÚSTRIA LATINA - AMERICANA DE AVES E SUÍNOS – AVESUI 2016, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: Gessulli 2016. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/mobile/publicacoes/-/publicacao/1058942/a->

compostagem-como-solucao-tecnologica-para-o-tratamento-dos-dejetos-de-suinos>. Acesso em: 15 de maio 2017.

HIGARASHI, M. M. Avaliação do desempenho da maravalha e da palha de azevém (*Lolium multiflorum*) como substratos na co-compostagem de dejetos de suínos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS AGROPECUÁRIOS E AGROINDUSTRIAIS, 2., 2011, Foz do Iguaçu. **Anais eletrônicos...** Concórdia: SBERA, 2011. Disponível em: <<http://pt.engormix.com/suinoicultura/artigos/co-compostagem-dejetos-suinos-azevem-t37702.htm>>. Acesso em: 07 abr. 2017.

HIGARASHI, M. M. et al. Concentração de macronutrientes e metais pesados em maravalha de unidade de suínos em cama sobreposta. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 12, n. 3, p.311-317, jan. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttex&pid=S1415-4366200800030013>. Acesso em: 16 maio 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da Pecuária Municipal.** 2015. Disponível em:<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2015_v43_br.pdf>. Acesso em: 10 maio 2017.

KUNZ, A.; BORTOLI, M.; HIGARASHI, M. M. Avaliação do manejo de diferentes substratos para compostagem de dejetos líquidos de suínos. **Acta Ambiental Catarinense**, Concórdia, v. 5, n. 1/2, dez. 2008. Disponível em: <<https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/acta/article/view/222>>. Acesso em: 16 maio 2017.

KUNZ, A.; HIGARASHI, M. M.; OLIVEIRA, P. A. Tecnologias de manejo e tratamento de dejetos de suínos estudadas no Brasil. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 22, n. 3, p.651-665, dez. 2005. Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8663>>. Acesso em: 07 abr. 2017.

MARTINI, R.; TURMENA, L.; OLIVEIRA, P. A. V. Avaliação de arranjo tecnológico para tratamento dos dejetos líquidos de suínos por compostagem e produção de fertilizante orgânico. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS AGROPECUÁRIOS E AGROINDUSTRIAIS, 4., 2015, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos...** Brasília: Embrapa, 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1033330/avaliacao-de-arranjo-tecnologico-para-tratamento-dos-dejetos-liquidos-de-suinos-por-compostagem-e-producao-de-fertilizante-organico>>. Acesso em: 19 maio 2017.

MERTEN, G. H.; MINELLA, J. P. Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para sobrevivência futura. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n. 4, p. 33-38, out./dez. 2002. Disponível em: < http://taquari.emater.tche.br/docs/agroeco/revista/ano3_n4/artigo2.pdf>. Acesso em: 07 fev. 2017.

OLIVEIRA, P. A. V. Arranjo tecnológico no tratamento de dejetos de suínos e aves para a produção de fertilizante orgânico. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE AVES E SUÍNOS, 12., 2013, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** . Florianópolis: Gessulli, 2013. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/969563/arranjo-tecnologico-no-tratamento-de-dejetos-de-suinos-e-aves-para-a-producao-de-fertilizante-organico>>. Acesso em: 19 maio 2017.

OLIVEIRA, P. A. V. **Manual de manejo e utilização dos dejetos suínos**. EMBRAPA-CNPSA, Concórdia, 1993. 188p. Disponível em:<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/434003/manual-de-manejo-e-utilizacao-dos-dejetos-de-suinos>. Acesso em: 10 maio 2017.

ORRICO JÚNIOR, M. A. P.; ORRICO, A. C. A.; LUCAS JÚNIOR, J. Compostagem da fração sólida da água residuária de suinocultura. **Engenharia Agrícola**,

Jaboticabal, v. 29, n. 3, p.483-491, set. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/eagri/v29n3/a15v29n3>>. Acesso em: 19 maio 2017.

SERPA FILHO, R. et al. Compostagem de dejetos de suínos. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, Maringá, v. 6, n. 1, p.47-78, abr. 2013. Disponível em: <<http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/2333>>. Acesso em: 15 maio 2017.

TAVARES, J. M. R.; OLIVEIRA, P. A.; BELLI FILHO, P.; Sustentabilidade da suinocultura – Reduções de consumo de água na produção animal. In: SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 15., 2012, Belo Horizonte, MG. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro, 2012. 10p. Tavares, 2012. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/936685/sustentabilidade-da-suinocultura-reducoes-de-consumo-de-agua-e-de-dejetos-na-producao-animal>>. Acesso em: 10 abr. 2017.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Foreign agricultural servisse. Livestock and poultry: world markets and trade. 2017. Disponível em: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf>. Acesso em: 10 maio 2017.

WEBER, N. C. et al. Efeito da adição de casca de arroz na decomposição anaeróbica de dejetos suínos sobre os teores de macro e micronutrientes. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, Viçosa, v. 7, n. 1, p.51-58, mar. 2017. Disponível em: <<http://www.rbas.ufv.br/index.php/rbas/article/view/389>>. Acesso em: 1 maio 2017.