

**USO SUSTENTÁVEL
DE DEJETO SUÍNOS COMO FERTILIZANTES.**

Alunos:

CPF.: 045.424.079-18

CPF.: 833.061.109-49

CPF.: 044.320.009-29

CPF.: 051.804.729-62

Orientador.: 068.561.208-26

Joaçaba

2014

RESUMO

Este trabalho visa elaborar um estudo sobre o uso de dejetos sólidos de suínos proveniente do processo de compostagem como fertilizantes agrícolas, pois o manejo dos dejetos de suínos na sua forma líquida promove alto risco de poluição das águas superficiais e subterrâneas. A região oeste do estado de Santa Catarina destaca-se pela alta produção de suínos, com isso acaba gerando uma grande renda para a região e com isso ocupando o primeiro lugar no país em produção neste setor.

Na busca de alternativas que viabilizem o sistema de produção suinícola, no aspecto econômico, social e ambiental, desenvolveu-se o sistema de tratamento de dejetos suínos mediante processo de compostagem, que tem por objetivo transformá-los, de passivos ambientais em ativos financeiros, proporcionando geração de renda sem danos ao meio-ambiente. Contudo a utilização deste composto como fertilizante mostra-se uma forma eficaz e viável no que diz respeito a sua utilização nas áreas agrícolas.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um grande produtor e exportador de carne suína do mundo, com toda esta evolução da suinocultura proporcionou grandes quantidades de dejetos, que são distribuídos ao solo, na maioria das vezes sem tratamento e trazem como consequência a poluição ambiental, com o aumento da produção acabou gerando mais resíduos, sejam eles por atividades industriais ou agropecuárias, o que vem aumentando progressivamente, os quais necessitam de alguma forma serem recolocados ao meio ambiente, evitando impactos ambientais.

A compostagem de dejetos suínos é um método alternativo que tem o desafio de substituir os sistemas de manejo de dejetos utilizados, devido a sua melhor composição agronômica, facilidade de armazenamento, menor custo de distribuição e menores impactos ambientais, os dejetos de suíno em função de suas características químicas, tem um alto potencial fertilizante, podendo substituir em parte ou totalmente a adubação química e contribuir significativamente para o aumento da produtividade das culturas e a redução dos custos de produção.

Com a necessidade de aumentar o número de suínos e minimizar os impactos ambientais resultante desta atividade, está sendo implantando em algumas propriedades a leira de compostagem, sistema esse que visa a eliminação da água contida nos dejetos proporcionando uma maior capacidade de produção e facilitando o transporte deste subproduto.

1.1. Caracterização do Problema

Os impactos ambientais decorrentes da suinocultura têm aumentado nos últimos anos, em decorrência da adoção do sistema intensivo de criação de suínos. Atualmente o estado de Santa Catarina, é o maior produtor de suínos do país, onde a questão ambiental vem se agravando pelo constante aumento da atividade, fato este que vem preocupando autoridades e órgão pertinentes.

Devido a estes fatores o assunto merece ser tratado com a devida atenção, pois os dejetos oriundos desta atividade possui alto potencial poluidor, pois a suinocultura constitui um dos principais pilares da economia em nossa região. Com a necessidade de aumentar o número de suínos e minimizar os impactos ambientais resultante desta atividade, fez com que algumas propriedades produtoras de suínos adotassem o sistema de leira de compostagem para adequar-se à legislação vigente e facilitar o trabalho de manejo dos dejetos, transformando o dejetos líquido em composto sólido.

1.2. Objetivo Geral

Demonstrar a aplicabilidade econômica do uso dos dejetos sólidos de suínos oriundos da leira de compostagem, proporcionando uma maior rentabilidade as propriedades suinícolas, através da sua utilização como fertilizante agrícola. Destacando como objetivos específicos:

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Orçar e quantificar os custos envolvidos no processo de produção do dejetos sólido;
- b) Realizar visitas nas propriedades que implantaram o sistema de leira de compostagem;
- c) Pesquisar informações técnicas sobre a área;
- d) Analisar a viabilidade da utilização deste composto como fertilizante.

1.3. Justificativa

O estudo do uso sustentável dos dejetos sólidos de suínos oriundos do processo de compostagem visa sua utilização fertilizante agrícola, reduzindo custos ao produtor e possibilitando a destinação correta deste subproduto, evitando a contaminação do solo e do lençol freático. Com base nisto este produto pode propiciar a redução dos custos da utilização de adubos químicos na agricultura tornando uma forma mais barata de suprir a necessidade nutricional das plantas e aumentando a sua produtividade.

Podemos também salientar que a suinocultura teve uma evolução intensiva nos últimos tempos, gerando grandes quantidades de dejetos que por sua maioria são aplicados de forma indiscriminada no solo acarretando graves consequências ao meio ambiente principalmente nos corpos d'água e no solo. Devido a estes agravantes, cada vez mais se buscam alternativas para diminuir estes impactos, sendo que o aproveitamento destes subprodutos na fertilização agrícola tem se mostrado bastante eficiente no que diz respeito a redução dos danos causados ao meio ambiente.

Neste estudo vamos mostrar a importância do sistema de leira de compostagem, procurando identificar e caracterizar uma nova alternativa que viabiliza o sistema de tratamento dos dejetos suínos, e que possam atender as exigências ambientais, já que a atividade suinícola é tão presente em nossa região, reduzindo custos e aumentando a produtividade agrícola sem agredir o meio ambiente.

2. Fundamentação teórica

Com o crescimento acelerado da produção resulta em grande quantidade de dejetos produzidos que muitas vezes são lançados ao solo sem muitos critérios e sem nenhum tipo de tratamento (OLIVEIRA, 2006).

Até a década de 70 os dejetos suínos não representavam grande preocupação para o meio ambiente pois a concentração de animais era pequena e o solo tinha capacidade de absorvê-los como adubo orgânico. Com o passar dos anos e o acelerado crescimento da atividade, muitas vezes concentrado em grandes núcleos de produção com elevada quantidade de animais acarretou volumosas quantidades de dejetos que são lançados ao solo, na maioria das vezes sem muitos critérios, acarretando diversos problemas ambientais (OLIVEIRA, 2006).

No sistema tradicional de criação os dejetos são conduzidos através de tubulações até esterqueiras e bioesterqueiras onde passam por um período de fermentação, que se feito de forma adequada e aplicado na quantidade certa no solo, não apresentarão riscos de contaminação (SBCS, 2010).

Os dejetos quando lançados ao solo de forma indiscriminada podem causar enormes desequilíbrios ambientais, contaminando mananciais de água e favorecendo a proliferação de moscas e demais insetos nocivos a saúde, além de causar morte de peixes e outros animais (SILVEIRA et al, 1998).

Os dejetos de suínos podem ser utilizados como fonte de nutrientes para as plantas, uma vez que, utilizado de forma correta pode suprir de forma eficiente as necessidades nutricionais do solo. Quando utilizado na dosagem correta, este resíduo da atividade suinícola pode proporcionar a diminuição total ou parcial da utilização de fertilizantes químicos, tendo como finalidade reduzir custos ao produtor. Estes dejetos oriundos dos sistemas de criação intensivos são compostos por fezes, urina, resíduos de ração, desperdício de água dos bebedouros e higienização das instalações (KONZEM et al, 1998 apud PRÁ, 2009).

Uma das alternativas encontradas para diminuição dos impactos ambientais ocasionados pela lixiviação e pelo escoamento superficial para corpos de água é o manejo dos dejetos na forma sólida, isto é, com concentração de matéria seca superior a 60%, obtido utilizando-se a compostagem. Esse sistema consiste em diminuir o teor de água dos dejetos por meio de processos aeróbicos, facilitando o manejo do produto final.

No que diz respeito ao tratamento adequado dos dejetos, estima-se que 80% dos produtores situados no Alto Uruguai Catarinense não apresentam quantidades de área agricultável suficiente para absorver a quantidade de dejetos produzida. A legislação ambiental vigente exige um período de 120 dias de retenção em esterqueiras para que ocorra a correta fermentação e a estabilização do produto, mas esta norma, em sua maioria nem sempre é cumprida (PRÁ, 2009).

Segundo a SBCS a quantidade de dejetos a ser aplicado no solo na forma de adubo orgânico deve estar de acordo com a interpretação de análise do solo realizada por profissional habilitado, limitado a 50 m³/ha/ano.

Diante destes problemas diversos sistemas de tratamentos que visam diminuir os impactos ambientais da atividade foram adotados, entre eles pode-se citar os sistemas que permitem a redução de seu volume, reduzindo assim seu poder poluente (PRÁ 2009).

No decorrer dos anos, várias foram as tentativas de diminuir o impacto da atividade suinícola sobre o meio ambiente, no que diz respeito aos dejetos produzidos pela atividade, podendo destacar o uso de esterqueiras, bioesterqueiras, produção sobre cama, lagoas de tratamento, decantadores, peneiras, biodigestores, compostagem entre outros, cada sistema com suas vantagens e desvantagens, mas na maioria dos casos os custos de implantação e manutenção são elevados (OLIVEIRA, 2006).

Segundo Oliveira (2006), a compostagem dos dejetos se apresenta como uma boa alternativa para suprir a falta de área agricultável de diversas propriedades para a absorção dos dejetos, além de proporcionar os mesmos em fertilizantes orgânicos de boa qualidade para posterior comercialização.

A compostagem pode ser definida como processo de decomposição biológica e estabilização de substâncias orgânicas em condições que permitam o aumento de temperatura resultante da ação de bactérias biológicas, resultando em um produto final estável para estocagem e aplicação agrícola, sem gerar efeitos ao meio ambiente (OLIVEIRA, 2004 apud SERPA FILHO et al, 2013).

Segundo Serpa Filho et al (2013) o processo de compostagem pode ser definido em duas fases, absorção e maturação. Na fase de absorção os dejetos são misturados a um substrato que pode ser maravalha, serragem ou palha. Ocorre basicamente a absorção do dejetos pelo substrato até a obtenção de relação carbono x nitrogênio e umidade adequada. Após esta mistura começa o processo de compostagem com o aumento de temperatura da massa ocasionado pela ação de bactérias fazendo com que ocorra a evaporação da água contida nos dejetos. Na fase de maturação ocorre a aceleração do processo de compostagem e degradação microbiológica da matéria orgânica. Nesta etapa acontece a concentração dos nutrientes presentes nos dejetos ocorrendo a degradação da matéria orgânica, estabilização do composto e evaporação de água devido ao aumento da temperatura ocasionado pela ação das bactérias. Segundo Oliveira (2006), este processo pode durar de 75 a 90 dias, se houver disponibilidade de máquinas ou mão de obra para revolver a mistura este tempo pode diminuir para 25 a 30 dias. Durante esta etapa de maturação o composto pode reduzir seu volume de 30 a 70% dependendo do material utilizado (SEGANFREDO, 2000 apud SERPA FILHO et al, 2013). Após este período o produto pode ser estocado e aplicado como fertilizante sem agredir o meio ambiente.

Em média os dejetos de suínos apresentam 3% de matéria seca, isto é, 97% de dejetos suíno líquido é composto por água, o que ocasiona alto custo de transporte se tratado da maneira tradicional (SBCS, 2010).

3. Desenvolvimento

3.1. Métodos e Procedimentos

Para o alcance dos objetivos específicos estabelecidos ao projeto foi desenvolvida a seguinte metodologia:

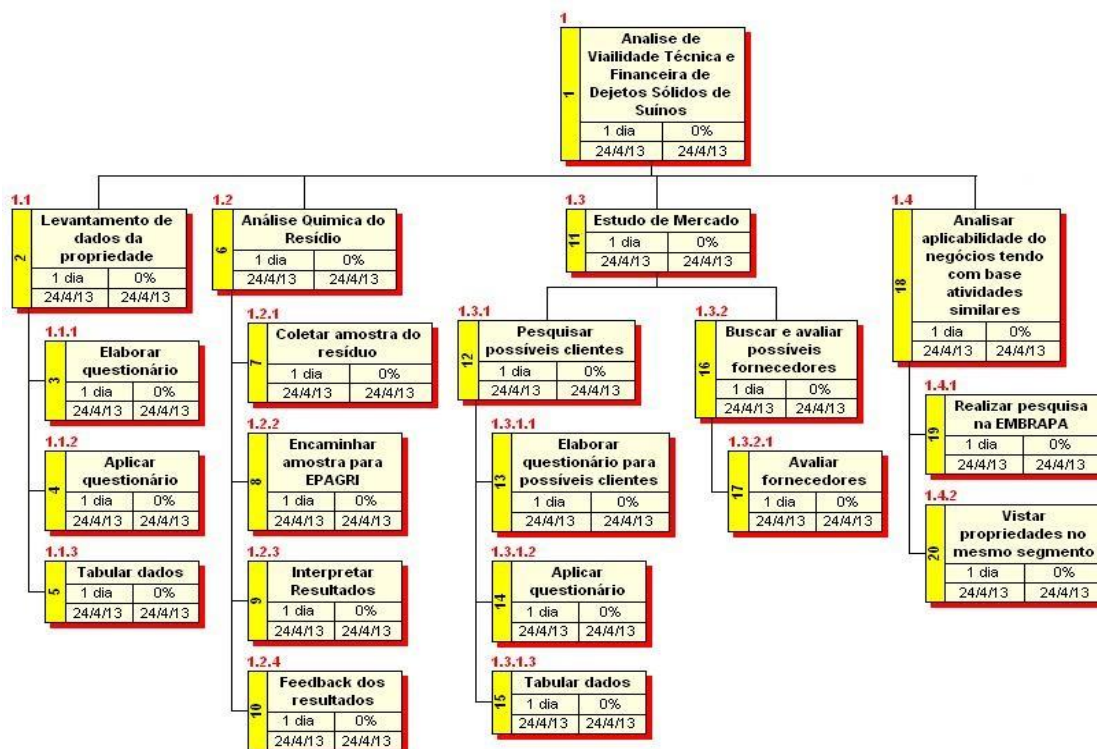
- a) Elaboração de um questionário para o levantamento de dados e tabulação dos resultados, assim obtendo os seus custos unitários com valores comerciais.
- b) Pesquisas bibliográficas em todo tipo de material informativo e empresas capacitadas (EMBRAPA);
- c) Análise dos processos de gerenciamento aplicáveis ao projeto baseando-se nas necessidades identificadas e levantadas para a viabilidade econômica e financeira;

3.2. Resultados obtidos e/ou esperados

Os objetivos do projeto foram alcançados após aplicação de todas as etapas previstas no planejamento, sendo que o mesmo mostrou-se como uma alternativa interessante para os produtores devido a redução de custos de produção nas áreas onde ocorreu a utilização deste subproduto.

3.3. Cronograma de atuação

A Estrutura Analítica do Projeto (EAP), do inglês Work Breakdown Structure (WBS) é a subdivisão do projeto, decomposta até que se obtenham elementos de trabalho claramente identificáveis, mensuráveis e controláveis.



3.4. Plano Financeiro

Levantamento dos custos da produção do composto, levando-se em consideração apenas os insumos e mão de obra necessárias, sendo que a estrutura já existe e é parte integrante da produção da atividade suinícola.

Quadro 3 – Custo de Produção

Componente	Custo Unitário	Custo Anual
Mão de obra	R\$ 362,00/mês	R\$ 4.344,00
Maravalha	R\$ 32,00/m ³	R\$ 21.344,00
Energia	35,8kw/dia x R\$0,18/kw= R\$ 6,44/dia	R\$ 2.352,06
Total		R\$ 28.040,06

Fonte: Os autores (2014)

De acordo com o levantamento dos custos realizados o objetivo é cobrir o custo anual da produção do composto de R\$ 28.040,06. De acordo com estudos

da empresa LPC, são necessários 2,3m³ de maravalha para obtenção 1.000 kg de composto, considerando que cada 1m³ de maravalha absorve 21l de dejetos por dia, portanto, a produção anual corresponde á 290 toneladas de composto, gerando um custo de R\$ 0,098/kg.

Para efeitos da análise e comparação, será realizado um comparativo com o composto orgânico e o adubo químico 9-33-12 (Nitrogênio – Fósforo – Potássio).

Conforme análise do composto retirado da leira de compostagem em estudo, realizada pela EPAGRI de Santa Catarina, verificou-se que o mesmo contem 1,77% de nitrogênio (N), 4,0% de fósforo (P) e 2,52% de potássio (K), portanto em 1.000kg de composto temos 17,7kg de N, 40kg de P e 25,2kg de K.

Levando-se em consideração o comparativo com a fórmula 9-33-12 (NPK), serão necessário 210 kg da mesma para equivaler aos nutrientes encontrados em 1.000kg de composto.

Com os dados levantados pode-se chegar aos seguintes valores para o comparativo de 1.000kg do composto, serão necessários 210kg do fertilizante químico que equivale a 4,2 sacos a um custo de R\$ 65,00/saco de 50kg gerando um custo de R\$273,00, sendo que com o composto orgânico o custo é de R\$ 98,00.

Considerando que os custos de distribuição e transporte a uma distância de 2km, levantados *in loco*.

Quadro 4 – Custo de carregamento transporte e distribuição composto orgânico

Componente	Custo Unitário	Custo / kg
Trator + distribuidor com capacidade para 4,0 ton	0,58h/carga X R\$90,00/h=R\$52,20/carga	R\$ 0,013

Fonte: Os autores (2014)

Com o custo de carregamento, transporte e distribuição total de R\$ 3.784,50 podemos chegar a um custo de R\$ 0,013/kg de composto.

Quadro 5 – Custo de carregamento transporte e distribuição composto químico

Componente	Custo Unitário	Custo / kg
Trator + distribuidor com capacidade para 400 kg	0,25h/carga X R\$90,00/h=R\$22,50/carga	R\$ 0,056

Fonte: Os autores (2014)

Quadro 7 – Comparativo de custo fertilizante orgânico X fertilizante químico

Fertilizante	Nutriente (R\$/kg)	Distribuição (R\$/kg)	Custo total (R\$/kg)
Orgânico	R\$ 3,88	R\$ 0,013	R\$ 3,893
Químico	R\$ 10,83	R\$ 0,056	R\$ 10,886

Fonte: Os autores (2014)

Analisando o quadro 07, podemos verificar que o fertilizante químico tem um custo ao produtor de 35% em relação a adubação química.

Considerando o custo da adubação química com a adubação orgânica, o composto orgânico custa 35% da adubação química, com isso, iremos adotar uma margem de lucro de 25%, chegando a um valor de venda de anual de R\$ 35.050,08.

Para análise dos períodos foi adotado um acréscimo anual estipulado pelo valor da inflação do ano de 2013, de 5,91% consultado no site da Globo segundo fonte do IBGE acessado em 15/04/2014.

Análise do Payback Simples

Quadro 8 – Payback Simples

Ano	Projeto	Projeto	Retorno	Retorno Acumulado
0	R\$ 21.344,00	1º ano	7.010,02	R\$ 7.010,02
1	R\$ 7.010,02	2º ano	7.424,30	R\$ 14.434,32
2	R\$ 7.424,30	3º ano	7.863,09	R\$ 22.297,41
3	R\$ 7.863,09	4º ano	8.327,79	R\$ 30.625,20
4	R\$ 8.327,79	5º ano	8.819,96	R\$ 39.445,16
5	R\$ 8.819,96	6º ano	9.341,23	R\$ 48.786,39
6	R\$ 9.341,23			

Fonte: Os autores (2014)

$PBS = \text{Ano anterior ao retorno do investimento} + (\text{Diferença do retorno acumulado do ano em questão} \times \text{Investimento inicial} / \text{Retorno do ano seguinte})$

$PBS = 2 + \frac{(21.344,00 - 14.434,32)}{7.863,09} = 2 + 0,88 = 2,88$ ou 2 anos e 9 meses

7.863,09 7.863,09

O retorno do investimento inicial se dará em 2 anos e 9 meses.

Análise do VPL (Valor Presente Líquido)

Para execução dos cálculos do VPL foi utilizada a HP 12C, conforme descrito abaixo.

Quadro 9 – VPL

Ano	Projeto	F REG
0	R\$ 21.344,00	21344 CHS G PV
1	R\$ 7.010,02	7,010,02 G PMT
2	R\$ 7.424,30	7.424,30 G PMT
3	R\$ 7.863,09	7.863,09 G PMT
4	R\$ 8.327,79	8.327,79 G PMT
5	R\$ 8.819,96	8.819,96 G PMT
6	R\$ 9.341,23	9.341,23 G PMT
		25 i
		F PV
		1.791,40

Fonte: Os autores (2014)

Como o valor do VPL foi maior do que zero o projeto é viável, sendo que o valor do capital de entrada é maior do que as saídas.

Análise da TIR (Taxa Interna de Retorno)

Para execução dos cálculos da TIR foi utilizada a HP 12C, conforme descrito abaixo.

Quadro 10 – TIR

Ano	Projeto	F REG
0	R\$ 21.344,00	21.344,00 G PV
1	R\$ 7.010,02	7.010,02 CHS G PMT
2	R\$ 7.424,30	7.424,30 CHS G PMT
3	R\$ 7.863,09	7.863,09 CHS G PMT
4	R\$ 8.327,79	8.327,79 CHS G PMT
5	R\$ 8.819,96	8.819,96 CHS G PMT
6	R\$ 9.341,23	9.341,23 CHS G PMT
		F FV
		28,42%

Fonte: Os autores (2014)

A TMA (Taxa Mínima de Atratividade) esperada de retorno pela empresa é de 25% sendo que, conforme cálculo da TIR o investimento vai proporcionar um retorno de 28,42%. Superando as expectativas o projeto é viável.

4.0. Conclusão

Neste trabalho podemos observar que a suinicultura tem um forte impacto na economia da região oeste catarinense, possibilitando o sustento de várias famílias de agricultores.

Com a expansão da atividade suinícola é inevitável o acúmulo de dejetos, quando não destinados de forma correta, podendo acarretar vários impactos ambientais comprometendo a fauna e a flora da região.

Após análise dos resultados percebeu-se que a adubação orgânica com a utilização do composto é uma alternativa viável, pois seu custo é de 35% em

relação ao valor da adubação química, sendo que o retorno do investimento através da análise de Payback se dará antes do terceiro ano.

A compostagem dos dejetos mostrou-se uma opção interessante para os produtores, pois é possível facilitar o manejo e o transporte dos mesmos e facilitando o seu uso como fertilizante, melhorando o custo benefício das culturas, diminuindo impactos ambientais, tornando-se uma alternativa sustentável.

5.0 Referências

OLIVEIRA, Paulo Armando Victorio; HIGARASHI, Martha Mayumi. Unidade de compostagem para o tratamento dos dejetos de suínos. 2006. Disponível em: <www.cnpsa.embrapa.br/down.php?tipo=publicacoes&cod_publicacao=918>. Acesso em: 01 de Junho de 2014.

PRÁ, Marcos Antonio Dai. **Desenvolvimento de um sistema de compostagem para tratamento de dejetos suínos**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Pelotas. 2009 Disponível em: www.ufpel.tche.br/faem/zootecnia/dissertacoes_teses/resumos/msc/Dai_pra.pdf. Acesso em: 05 de Junho de 2014.

SERPA FILHO, Rogério et al. Compostagem de dejetos de suínos. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, Maringá, v. 6, n. 1, p. 47-78, jan./abr., 2013. Disponível em: http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCUQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.cesumar.br%2Fpesquisa%2Fperiodicos%2Findex.php%2Frama%2Farticle%2Fdownload%2F2333%2F1821&ei=NuiVU4z9CsrnsAS_t4C4BA&usg=AFQjCNEPC0Q3o2v09Szirz9jOAdi4T-XbQ&sig2=R8weX-YVDEwup0DiY1ZjVQ&bvm= bv.68445247,d.cWc>. Acesso em: 10 de Junho de 2014.

SILVEIRA, Paulo R. S. et al. **Produção, manejo e Saúde do Rebanho**, EMBRAPA, 1998.

Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBSC) – **Aplicação de dejetos líquidos de suínos em solos: aspectos biológicos e químicos do percolado.** 2010. Disponível em: <<http://www.lume.frgs.br/bitstream/handle/10183/259951/000753317.pdf?sequence=1>> Acesso em 2 fev. 2014.