

# Suinoicultura

INDUSTRIAL.COM.BR

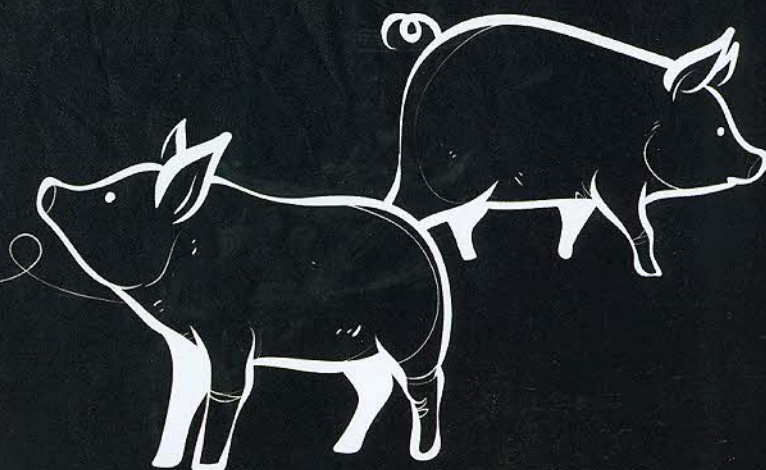
ISSN 2177-8930

Nº 02|2019 | Ano 41 | Edição 287 | R\$ 26,00



## Autogeração de energia elétrica ganha espaço no campo

Com marco regulatório aprovado no Paraná, novos arranjos produtivos incentivam a geração energética a partir do biogás, principalmente em granjas de suínos



avesul

EuroTier  
SOUTH AMERICA  
ANIMAL FARMING

SOUTH AMERICA

23 a 25 de Julho de 2019

MEDIANEIRA • PR

## COMPOSTAGEM COMO DESTINAÇÃO DE CARCAÇAS DE SUÍNOS

Em granjas de pequeno e médio porte, a compostagem dos suínos mortos e demais resíduos pode ser uma boa solução, pois se mostra como uma ferramenta ambientalmente correta e econômica, se comparada a outros métodos

**Por** Maria Laura de Freitas Roewer<sup>1</sup>, Valdir Silveira de Avila<sup>2</sup>, Janaina Correia Teodoro<sup>2</sup> e Everton Luis Krabbe<sup>3</sup>

O suíno moderno passou por expressivo aprimoramento através do cruzamento de raças puras visando uma maior produtividade, tornando a espécie economicamente viável. Em consequência ao melhoramento genético e a todas as tecnologias aplicadas, tem-se um expressivo crescimento na produção, fato comprovado por dados da ABPA (2018), que posiciona o país como o quarto maior produtor de carne suína do mundo, produzindo aproximadamente 3,759 milhões de toneladas em 2017.

Com uma produtividade tão elevada, surgem os desafios da destinação adequada dos animais mortos e res-

tos de parição gerados nas granjas suícolas. Diante da necessidade de se minimizar os impactos ambientais e se adequar a biossegurança, a busca por soluções para destinação destes resíduos durante o ciclo produtivo, representa parte fundamental para o contínuo desenvolvimento do setor.

Em estudo realizado por Dai Pra e Maronezi (2005), sobre a propagação das doenças, demonstra que os resíduos de animais mortos nas granjas possuem lugar de destaque na transmissão de patógenos, tendo em vista que os hospedeiros susceptíveis, como os animais e as pessoas em contato direto com o local, ficam expostos à contaminação.

O meio ambiente, muitas vezes, tem sido utilizado de forma inadequada para a acomodação destes resíduos da suinocultura. O enterro em locais impróprios, o uso de fossas sépticas, incinerações inadequadas e até mesmo alimentação de outros animais, são práticas que retratam riscos ao ambiente e à saúde pública. Como mencionado, nenhuma dessas alternativas se demonstram viáveis, podendo poluir o ar, o solo, a água, entre outros.

Em granjas de pequeno e médio porte, a compostagem dos suínos mortos e demais resíduos, pode ser uma boa solução, pois se mostra como uma ferramenta ambientalmente correta e econômica, se comparada a outros métodos.

## ASPECTOS QUÍMICOS E BIOLÓGICOS DA COMPOSTAGEM

A compostagem é um processo biológico, caracterizado pela conversão da matéria orgânica crua em húmus, que possui características totalmente diferentes do material de origem. O processo passa por quatro etapas principais: fase inicial, termófila, mesófila e maturação. Na fase inicial, tem-se a intensificação da ação das bactérias mesófilas, liberação de calor e elevação da temperatura. A duração desta etapa é variável de acordo com as características do material a ser decomposto e o método utilizado (Inácio; Miller, 2009). Já na fase termófila, Bernal *et al.*, 1998 descrevem que esta compreende um período que pode se prolongar por até dois meses, e sofre ação de bactérias termofílicas que sobrevivem em temperaturas de até 70°C. As altas temperaturas e o tempo prolongado desta condição ocasionam a morte de eventuais organismos patogênicos presentes e, as bactérias, atuam sobre a matéria orgânica, degradando moléculas mais complexas. Na sequência do processo entra a fase mesófila, onde há uma diminuição na atividade de bactérias e, a partir de então, se inicia a ação de fungos e actinomicetos, tendo como consequência a perda de umidade e a diminuição da temperatura (Inácio; Miller, 2009). Por fim, a fase de maturação, período em que a temperatura decresce pelo fato do composto perder a capacidade de se autoaquecer e mantém-se por um tempo comumente maior do que a fase anterior.

Dessa forma, após os 120 dias de compostagem, a temperatura diminui, se mantendo próxima a temperatura ambiente. O processo é considerado completo e a matéria orgânica se transforma em húmus ou composto estabilizado (Kiehl, 1998). Este processo no todo, resulta em um composto orgânico, mineralizado e apropriado para o uso agrícola.

Figura 01. Detalhamento da composteira



1. Beiral largo para evitar entrada de água da chuva; 2. Piso cimentado com leve inclinação para fora; 3. Parte interna sem revestimento; 4. Parte externa com chapisco; 5. Paredes com 1,60 m de altura; 6. Abertura superior; 7. Parte frontal, com tábuas sobrepostas

## FATORES QUE INFLUENCIAM A COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os processos de compostagem dos resíduos sólidos são influenciados por diversos fatores, tais como: relação C/N, temperatura, aeração, tamanho de partículas, umidade, etc. Tais fatores interferem diretamente na qualidade final do composto, assim como no tempo necessário para que haja a estabilização do mesmo. Para Kiehl (1998), a relação C/N durante a compostagem possibilita entender o andamento do processo, pois quando o composto alcança a estabilização, essa relação se situa em torno de 18/1, e quando a matéria orgânica se transforma em húmus, ou seja, composto considerado completo, atinge uma relação 10/1.

A relação carbono/nitrogênio é o parâmetro conceituado para que se possa determinar o grau de maturação de um composto e estabelecer sua qualidade agrônômica. A relação C/N é adotada como parâmetro para observar o nível de maturação e o crescimento biológico, visto que a atividade dos microrganismos envolvidos no processo depende tanto do conteúdo de C para fonte de energia, quanto de N para síntese de proteínas (Sharma *et al.*, 1997). Para uma melhor

Figura 02 . Abertura da barrigada e posicionamento do cadáver



eficiência dos microrganismos, a relação de C/N deverá estar entre 25/1 a 30/1. Conforme os microrganismos consomem o carbono presente, eles liberam CO<sub>2</sub> e a relação C/N diminui (Augusto, 2007).

A aeração é um elemento muito importante para a compostagem, pois a presença de oxigênio tem enorme relevância para a oxidação biológica do carbono dos resíduos orgânicos, para que ocorra produção de energia necessária aos microrganismos responsáveis pela decomposição (Oliveira *et al.*, 2008). Parte dessa energia é utilizada por estes microrganismos e o restante é liberado na forma de calor (Corrêa *et al.*, 1982).

Segundo Tiquia *et al.*, (1997), o adequado teor de água é indispensável para o processo, pois afeta o padrão de temperatura e a atividade biológica durante a compostagem de suínos, uma vez que é utilizada pelos microrganismos para suas necessidades fisiológicas, sendo que o excesso e ou escassez pode interferir na rapidez e qualidade do processo.

A umidade ideal do material que possibilitará o máximo de decomposição deverá estar entre 40% a 60%. Esse teor de umidade é fundamental para promover o crescimento dos organismos biológicos, possibilitando que ocorra de maneira adequada as reações químicas durante o processo (Merckel, 1981). Deste modo, é fundamental o monitoramento da umidade, caso contrário, a atividade microbiana poderá ser afetada.

Um indicativo da atividade metabólica dos microrganismos é a temperatura, que pode atingir até 70°C, condição geralmente já alcançada entre o segundo e quarto dia de compostagem. Este é um dos principais requisitos para a eficiência do processo (Costa *et al.*, 2005), o qual é diretamente afetado pela taxa de aeração do composto (Pereira Neto, 1988).

As partículas dos materiais utilizados no processo de compostagem, geralmente possuem tamanhos irregulares. O aumento da atividade bioquímica é favorecido pela redução do tamanho dessas partículas, quanto mais fracionado for o material, maior será a área de contato com os microrganismos presentes. Porém, se forem muito reduzidas, poderá dificultar a aeração dos espaços ocupados pela água, levando a um processo de anaerobiose, degradação do composto sem a presença de oxigênio, a qual é indesejada devido a ocorrência do apodrecimento do material e por gerar odores.

## CRITÉRIOS NECESSÁRIOS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA COMPOSTEIRA

Alguns aspectos devem ser considerados para a construção de uma composteira, tais como: a localização, o tipo de estrutura, o tamanho e os materiais utilizados.

Essa estrutura deve ser construída na cerca limite da granja, permitindo o seu carregamento pela área interna e o descarregamento pela área externa. Deve também estar localizada distante de corpos d'água superficiais. Independente do modelo escolhido (em leiras ou câmaras) é indispensável um local arejado e com base impermeável.

De acordo com Paiva (2006), as câmaras de compostagem devem ser construídas de alvenaria ou madeira, ambas com piso cimentado para evitar a contaminação do solo por patógenos, a lixiviação de nutrientes e a exposição aos agentes naturais. Deve conter um beiral largo para que se impeça totalmente a entrada de água da chuva. O piso, com uma leve inclinação para a lateral de cada compartimento, possibilitando o escoamento de possível formação de chorume. A parte interna das paredes de alvenaria deve ficar com os tijolos a vista, sem reboco, para facilitar a aeração, enquanto a externa pode ser chapiscada. As paredes deverão ter uma altura de 1,60 m e as câmaras deverão conter aberturas superiores em todos os lados para que haja uma completa ventilação. É recomendável que as aberturas contêm telas para evitar a entrada de pássaros, roedores, animais domésticos e moscas. Por fim, a parte frontal das câmaras deve ser fechada com tábuas removíveis para facilitar o manejo e o acesso quando necessário, conforme pode ser observado na Figura 01.

**Figura 03 . Distribuição das partes esartejadas e vísceras de suínos**



**Figura 04 . A-Compostagem de placentas e natimortos; B – Natimorto com 13 dias na composteira**



## MANEJO DA COMPOSTEIRA E DAS CARÇAÇAS

O manejo da composteira deve ser realizado rotineiramente, se necessário, para que haja destinação correta das carcaças em menos de 24 horas após a morte do animal. Com isso, se evita riscos de contaminação e, conseqüentemente, previne possíveis problemas sanitários.

Para Paiva (2006), a ordem de montagem da composteira deve ser respeitada para assegurar a eficiência do processo. Para isso, deve-se colocar uma camada inicial entre 20 a 25 cm de altura de material aerador (fonte de carbono), que poderá ser maravalha, serragem, casca de arroz ou mesmo palhadas de gramíneas, dependendo do preço e acessibilidade na região onde a granja esteja instalada. Em cima da camada do material aerador, acrescentar o material que será compostado. Quando se tratar de suínos com até 30 kg, deve-se abrir a barrigada e perfurar as vísceras. Posicionar o cadáver a 30 cm das paredes, deitado ou rebater os membros para os lados no sentido de facilitar a cobertura com camada de maravalha, (Figura 02). Já para animais acima de 30 kg, a carcaça deve ser esquartejada e as massas musculares maiores deverão ser fatiadas.

Para facilitar a etapa de esquartejamento, já existem equipamentos disponíveis comercialmente que permitem a trituração de carcaças de suínos, com dimensionamentos específicos de acordo com a categoria animal. Contudo, a adoção desses trituradores de cadáveres de suínos demanda a devida higienização após seu uso, especialmente em relação aos aspectos de biossegurança, assim como, permitir uma melhor preservação, estendendo desse modo a vida útil do equipamento. Também se encontram disponíveis no mercado, modelos de desidratadores, os quais apresentam resultados excelentes na redução do volume do material. No entanto, o material resultante desses procedimentos necessita ser homogeneizados com uma fonte de carbono (maravalha) antes de compor uma camada na composteira para favorecer a aeração e a relação carbono nitrogênio.

Na sequência, distribuir as partes respeitando uma distância de 15 cm entre as peças e entre as paredes da câmara, como se observa na Figura 03. Em seguida, rodear as partes com material aerador, de maneira que ainda se possa visualiza-lo, para sobre ele, acrescentar água bem distribuída com regador. A quantidade de água é variável conforme a região em que a propriedade se encontra. Em regiões secas e quentes, poderá chegar a proporção de 50% do peso das carcaças e nos demais locais, com climas mais amenos, pode-se usar uma proporção de 1/3 do peso das carcaças ou das partes (30%).

Da mesma forma, no caso das placentas, Figura 04A, colocar uma ao lado da outra sem amontoar, sendo que os natimortos podem ser dispostos sobre as mesmas. Neste caso, estando o material aerador úmido, não haverá a necessidade de acrescentar água, pois os resíduos já possuem umidade suficiente. Em ambas situações mencionadas, cobrir com material aerador, formando uma camada com espessura de 10 cm a 15 cm e umedecer para facilitar a compactação e evitar a presença de moscas e odores desagradáveis.

A Figura 04B mostra o resíduo de um natimorto aos 13 dias em processo de compostagem, ficando evidente que o material ainda não estava totalmen-



# Acesse



quer melhorar  
a performance  
da sua granja?

# Você

## Automatize o seu processo.

O Smaai-01s é indispensável para o aproveitamento da ventilação natural dentro do galpão, garantindo melhor qualidade do ar, bem-estar animal e aumento da produtividade.

Soluções completas  
para sua granja.

**inoBram**<sup>®</sup>  
AUTOMAÇÕES

46.3225.6575 | Pato Branco | PR

www.inobram.com.br

te decomposto ao final desse período (Teodoro *et al.*, 2018). Para seguir o preenchimento das composteiras, deve-se continuar colocando os resíduos na mesma sequência, formando novas camadas (Figura 05A) até completar a capacidade da composteira, quando deverá estar com uma altura em torno de 1,5 m. Finalizar com uma cobertura de 25 cm de espessura do material aerador e com a última tábua para o fechamento final da composteira (Figura 05B).

O material deve permanecer em processo de fermentação por pelo menos 14 dias para placentas e natimortos, 40 dias para leitões e 120 dias para animais com peso acima de 30 kg. Após estes períodos, os materiais da última camada já estarão bem reduzidos.

Na Figura 06 A e B, se observa o resíduo de um suíno de 40 kg compostado por um período de 40 dias, do qual restou 20,45% do peso original. Na Figura 06 C e D se observa o

**Figura 05 . A - Cobrimento da carcaça com material aerador; B- Célula carregada com fechamento finalizado, em atividade e outra vazia**



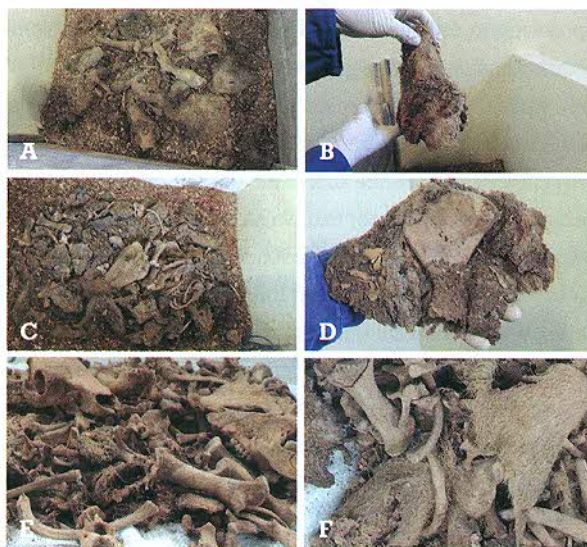
resíduo do mesmo suíno compostado por um período de 88 dias, do qual restou 12,80% do peso original.

Na Figura 06 E e F, se observa o resíduo de três suínos pesando em média 40 kg/animal compostados por um período de 131 dias, dos quais restaram 8,41% do peso original. Caso ainda persistir partes não totalmente decompostas, apresentando pelos e partes mumificadas, isso indica que possivelmente naquele local faltou algum incremento de umidade. Todo o material residual poderá ser colocado novamente para continuar o processo de decomposição na próxima carga da composteira.

Ao fim do processo de decomposição de cada célula, retira-se os ossos que ainda permanecerem e o material formado poderá ser reaproveitado por duas a três vezes como fonte de carbono em outras células, variando conforme o material utilizado.

Destaca-se que esta prática de compostagem deve ser destinada preferencialmente para animais com morte natural, não sendo aconselhada para mortalidade catastrófica, que pode eventualmente ocorrer por calor excessivo, perdas por doenças, problemas com instalações etc.

**Figura 06 . Resíduo de suínos após 40 (A e B), 88 (C e D) e 131(E e F) dias na composteira**



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A compostagem de carcaças suínas é uma das formas de tratamento de resíduos da produção mais acessível, principalmente para pequenos e médios produtores, devido ao custo ser relativamente baixo. Entretanto, este custo pode variar conforme a escolha dos materiais utilizados para ajustar a relação C/N. Um bom processo de compostagem é aquele que acontece sem a perda de chorume, o que pode ser obtido através das boas práticas de manejo citadas anteriormente. Além disso, é extremamente eficaz quando se trata da eliminação de agentes patogênicos presentes, pois com o aumento da temperatura nas câmaras, os patógenos são eficientemente eliminados. Composteiras bem manejadas não exalam odores desagradáveis. O processo traz ainda como vantagem a diminuição do volume da massa inicial, além de produzir um composto orgânico rico em nutrientes para ser utilizado como fertilizante no solo. <sup>61</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal do Mato Grosso, UFMT

<sup>2</sup>Médica Veterinária pelo Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, GO

<sup>3</sup>Pesquisadores da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC  
E-mail: [valdir.avila@embrapa.com](mailto:valdir.avila@embrapa.com), [everton.krabbe@embrapa.com](mailto:everton.krabbe@embrapa.com)

As Referências Bibliográficas deste artigo pode ser obtidas no site da Suinocultura Industrial por meio do link: [www.suinoculturaindustrial.com.br/compostagem287](http://www.suinoculturaindustrial.com.br/compostagem287)