

PRODUÇÃO DE SUÍNOS E APROVEITAMENTO DE DEJETOS

AUTORES

Erick Dos Reis Pellegrine FARIA

Discente da União das Faculdades dos Grandes Lagos – UNILAGO

Crislene Barbosa de ALMEIDA

Docente da União das Faculdades dos Grandes Lagos – UNILAGO

RESUMO

A suinocultura é um dos ramos mais lucrativos do agronegócio brasileiro e mundial. A carne suína é, hoje, a mais consumida em todo o mundo, e o Brasil vem se consolidando como um dos maiores produtores globais dessa proteína, estando em 4º lugar. É importante que os suinocultores monitorem a evolução dos seus próprios custos de produção, utilizando índices como referência para a tomada de decisões estratégicas. Assim, a exigência e aumento de conhecimento dos consumidores se torna de grande relevância, para que o setor continue evoluindo e gerando alimento de maior qualidade. O objetivo deste trabalho foi mostrar para os agricultores que a criação de suínos além de ser bastante rentável também pode-se realizar o reaproveitamento de dejetos na propriedade. Concluiu-se que o sistema confinado é o mais utilizado devido ao maior e mais rápido ganho de peso junto à uma ração balanceada e a ração pode ser produzida, mesmo que parcialmente, dentro da propriedade. Enquanto muitas vezes o esterco é desperdiçado nas propriedades, poluindo o ambiente e as águas por falta de uma tecnologia prática e adequada para o seu aproveitamento racional, a aquisição de fertilizantes também tem contribuído para o aumento dos custos nas propriedades, assim, há possibilidade de implementação de sistema de tratamento de dejetos, aproveitando o biogás como energia elétrica e biofertilizante, reduzindo assim os custos.

PALAVRAS - CHAVE

Produção animal. Suinocultura. Biogás.

1. INTRODUÇÃO

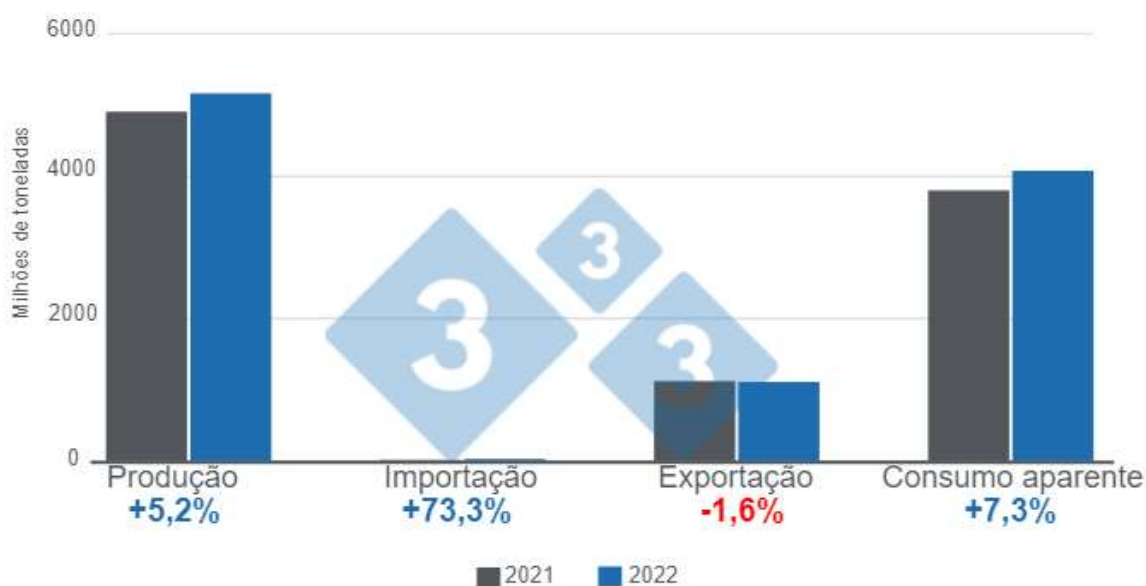
A suinocultura é a criação de suínos para produção de carne e seus derivados. Para que a criação seja o bastante para o consumo nacional e ainda para exportação, o Brasil tem uma cadeia produtiva muito organizada e focada na qualidade de carne e outros produtos provenientes dos suínos (Ramos, 2022).

A suinocultura é um dos ramos mais lucrativos da agroindústria. A carne suína é, hoje, a mais consumida em todo o mundo, e o Brasil vem se consolidando como um dos maiores produtores globais dessa proteína mas para que a produção seja suficiente para alimentar todos os brasileiros e ainda exportar para todos os continentes, o Brasil conta com uma cadeia produtiva organizada e voltada para a qualidade da carne (EMBRAPA, 2024a).

A suinocultura tem uma grande importância econômica e social. A produção de carne de porco foi maior que 3 milhões de toneladas tornando o Brasil o quarto maior produtor mundial de carne suína com 5,156 milhões de toneladas produzidas (CIAS, 2024), desse total, a maior parte é destinada ao mercado interno, cerca de 81%, e o outros 19% destinadas para o mercado exterior (Echeverria, 2022). O brasileiro consome 18,3 kg de carne per capita (CIAS, 2024). O estado de Santa Catarina possui a posição de maior produtor nacional é referência nos cálculos dos Índices de Custo de Produção (ICPs) da CIAS (EMBRAPA, 2024b).

Observa-se na Figura 1 que o aumento da produção de carne suína fortaleceu o abastecimento interno, e estaria respondendo ao aumento da demanda, gerando um consumo *per capita* que atualmente estaria em torno de 20 kg/hab (IBGE, 2023). De acordo com as estatísticas da Embrapa, o brasileiro consome 18,3 kg de carne per capita (CIAS, 2024). A produção de carne suína aumentou 5,2% em relação a 2021 e 3,5% em relação a 2022, passando de 4,9 para 5,2 milhões de toneladas, com isso o volume de importação foi de 9.760 toneladas, o que significa um aumento de 73,3% em relação a 2021. As exportações diminuíram 1,6% em relação ao ano anterior, passando de 1,11 para 1,10 milhões de tonelada de suínos (IBGE, 2023) porém, atualmente, exporta-se 1,230 milhão de toneladas, perfazendo 9,8% de aumento na exportação, em relação a 2022 (EMBRAPA, 2024b).

Figura 1. Aumentos nas estatísticas de produção de suínos (em relação a 2021).



Fonte: IBGE (2023).

Os custos de produção de suínos registraram aumento no mês de maio nos principais estados produtores e exportadores, conforme estudos conduzidos pela Embrapa Suínos e Aves através de sua Central de Inteligência de Aves e Suínos. Em Santa Catarina, o custo de produção do quilo de suíno vivo alcançou R\$ 5,78, um aumento de +2,69% em comparação a abril (Figura 2), mas ainda com uma queda acumulada no ano (-6,87%) e nos últimos 12 meses (-0,83%). Os custos com rações e juros sobre o capital investido e de giro foram determinantes, com aumentos de +3,29% e +3,37%, respectivamente (EMBRAPA, 2024b).

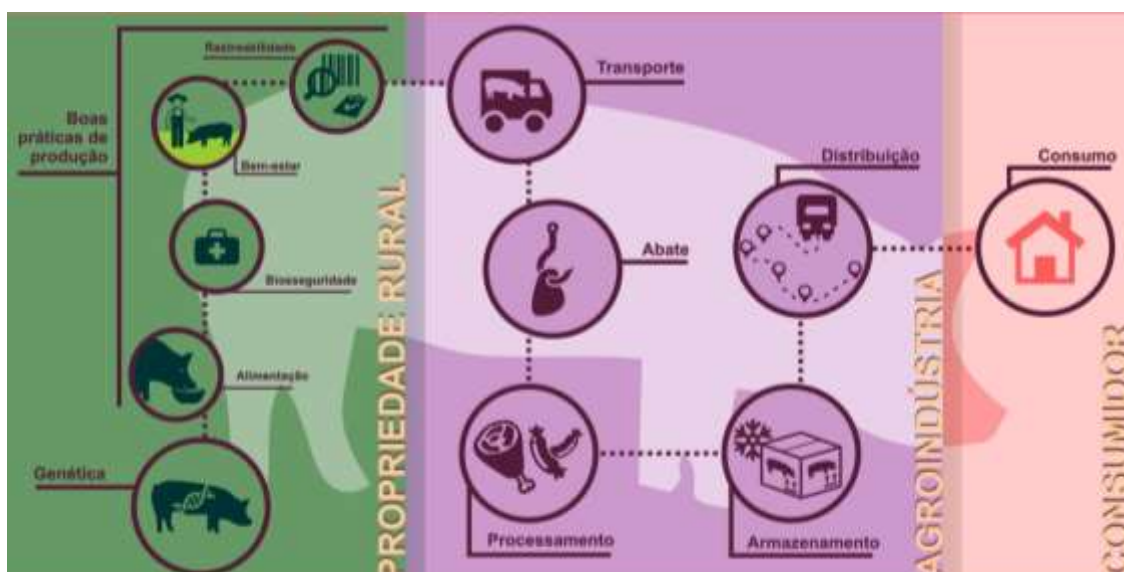
Figura 2. Custos de produção da suinocultura (em 2024), no estado de Santa Catarina.



Fonte: EMBRAPA (2024b)

Essas informações são fundamentais para indicar a evolução dos custos nesses setores produtivos. A Figura 3 apresenta as principais etapas da cadeia produtiva da carne suína.

Figura 3. Cadeia produtiva da carne suína: qualidade desde o melhoramento genético.



Fonte: EMBRAPA (2024a)

É importante que os suinocultores monitorem a evolução dos seus próprios custos de produção, utilizando esses índices como referência para a tomada de decisões estratégicas. Assim, a exigência e aumento de

conhecimento dos consumidores se torna de grande relevância, para que o setor continue evoluindo e gerando alimento de maior qualidade.

O objetivo deste trabalho foi mostrar para os agricultores que a criação de suínos pode ter uma renda viável desde que haja investimento em algumas etapas da produção como a escolha da raça, o tipo de sistema que será utilizado na propriedade, nutrição dos animais, manejo e também o reaproveitamento de dejetos na propriedade. O objetivo deste trabalho foi mostrar para os agricultores que a criação de suínos além de ser bastante rentável (desde que haja investimento com raça, nutrição e manejo) também pode-se realizar o reaproveitamento de dejetos na propriedade, diminuindo os custos de produção.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Tipos de Sistema de criação

No Brasil a criação de suínos se procede de acordo com as características das regiões e capital disponível do produtor. Segundo Sá et al. (2008) não existe sistema de produção de uma determinada espécie animal, mas sim, a produção desta espécie nos mais diferentes sistemas. Dentro das diferentes regiões, os sistemas de exploração de suínos são definidos conforme o manejo adotado e podem ser classificados em 4 tipos: Sistema Extensivo ou a Solta; Sistema Semi-Extensivo; Sistema Intensivo de Suínos Confinados e Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre.

2.1.1. Sistema extensivo ou a solta e sistema e semi-extensivo

O sistema extensivo caracteriza-se por manter os suínos soltos no campo em piquetes, os animais de todas as fases são criados juntos e o ambiente é bem rústico, não recebem nenhuma suplementação na alimentação e há menor controle sanitário (Agromundo, 2010). Segundo Echeverria (2022), neste sistema, sem nível tecnológico, oferta-se sobras de alimentos e/ou culturas agrícolas para os animais, normalmente praticado para consumo próprio dos criadores. Esse tipo de sistema é muito observado em pequenas criações de suínos caracterizadas como suinocultura de subsistência, inseridas de forma marginal na cadeia produtiva de carne suína e voltada para o autoconsumo com baixo nível tecnológico (Carvalho; Viana, 2011).

Esse sistema possui várias vantagens como baixo investimento, aproveitamento de restos de culturas e aplicação do bem-estar animal mas segundo Castro (2016), os animais podem apresentar deficiência nutricional, produtividade baixa e desuniformidade do plantel.

No sistema semiextensivo, os animais também costumam ser mais rústicos e ficam presos em grandes piquetes, porém, já recebem algum tipo de alimentação alimentar (Agromundo, 2010) e os animais são separados por idade e sexo e o manejo reprodutivo é feito através da seleção dos animais no plantel (Sollero, 2006). Há instalações para os animais serem manejados e se protegerem das condições climáticas, os produtores já possuem algum conhecimento técnico do sistema de produção, buscando produzir mais, garantindo produtos de melhores qualidades, fazendo uso de animais com genética através da seleção dos melhores (Echeverria, 2022).

2.1.2. Sistema Intensivo ou confinado

O sistema confinado (Figura 4) tem o objetivo de ganho de peso em curto prazo de tempo, os animais recebem rações específicas para cada fase e o investimento em instalações são altos pois necessita de nível tecnológico muito bem desenvolvido e utilização de animais com genética com objetivo de se chegar ao produto final rápido.

Figura 4. Imagem demonstrativa dos suínos criados em sistema intensivo/confinado.



Fonte: Pereira (2021).

Segundo Echeverria (2022), os animais ficam todo o período de criação em instalações com piso e cobertura de forma confinada e totalmente controlada. Cada fase de produção é uma instalação e um tipo de ração desenvolvida para se alcançar o objetivo e os animais ganham peso com mais facilidade pois são raças de alta genética para carne. Esse sistema possui varias vantagens como produtividade alta, melhoramento genético do plantel, mais animais em menor área (Granter, 2020). O grande inconveniente deste sistema são os custos elevados e os impactos causados ao meio ambiente e bem estar animal (Talamini et al., 2006).

2.1.2. Sistema intensivo de suínos criados ao ar livre

Leite et al. (2001) define o Sistema Intensivo de suínos criados ao ar livre, como uma alternativa para quem quer ingressar na produção de suínos ou aumentar a sua produção e não dispõe de recursos financeiros.

Este sistema foi introduzido no Brasil no final da década de 80, com técnicas de manejo baseadas em experiências europeias. Estas experiências revelaram que algumas práticas se apresentavam inviáveis do ponto de vista ambiental, social e econômico, ocasionando problemas ecológicos e sanitários causando reflexo negativo nos resultados de produtividade (Perdomo et al., 2008).

Segundo Echeverria (2022), neste sistema os animais ficam separados por piquetes, produtores possuem nível tecnológico e conhecimento técnico evoluído. Faz-se o uso de rações para cada lote de desenvolvimento, objetivando um sistema com nível tecnológico satisfatório e, ainda, a baixo custo.

Os leitões ao atingirem em torno dos 20 a 25 kg de peso vivo geralmente são vendidos para serem terminados em confinamento por outros produtores. As fases de crescimento e terminação (25 a 100 kg de peso vivo) ocorrem no sistema confinado, o manejo sanitário é exercido com mais rigor quando comparado aos sistemas extensivo e semi-extensivo (Leite et al., 2001).

Segundo Carvalho; Viana (2011), este sistema ainda apresenta muitos desafios para o produtor, sobretudo para o pequeno produtor. As pesquisas avançam buscando aperfeiçoar os tipos de sistemas existentes para que se possa desenvolver uma suinocultura mais produtiva, economicamente viável e ecologicamente correta.

2.2. Principais fases do ciclo de produção de suínos

Os principais ciclos de produção de suínos são compostos por reprodução, gestação, maternidade, creche, crescimento (ou recria) e terminação. Para cada uma delas é destinada uma instalação com várias baias e dietas direcionadas com o balanceamento de nutrientes para cada categoria Echeverria (2022).

Os custos com a nutrição animal representam cerca de 70% do valor total da produção com o objetivo de garantir a produtividade máxima da suinocultura, a alimentação deve ser planejada para garantir a nutrição dos suínos com o menor custo possível. A importância da alimentação em cada uma das fases produtivas é o primeiro passo para conseguir alcançar esse equilíbrio de maneira eficiente e melhorar a produtividade, a saúde e o ganho de peso dos animais (Granter, 2020).

2.2.1. Reprodução

Um macho para ser considerado um reprodutor de qualidade deve ter testículos salientes, bons aprumos e comportamento sexual ativo. Por outro lado, uma boa matriz observa-se tamanho da vulva, não possuir desvios de coluna, com bom comprimento e profundidade e ter sido gerada de uma leitegada numerosa (Echeverria, 2022).

De acordo com Sindicarne (2015), o porco em bom desenvolvimento com 8 a 12 meses de idade entra em reprodução. Durante o cio as porcas recebem o macho para fecundação, dura em geral de 24 a 48 horas e reaparece 18 a 20 dias depois, quando a fêmea não é fecundada. O cio reaparece geralmente de 2 a 3 meses após o parto ou mesmo 2 a 3 dias depois dele, o animal pode entrar novamente em gestação.

Após a cobrição, as fêmeas são isoladas dos machos, sendo observadas diariamente para saber se o cio não retornou, se houveram abortos, enfermidades ou secreções.

2.2.2. Maternidade

A fase de maternidade suína compreende o período do pré-parto até o desmame dos leitões. O correto manejo nesta fase influencia no desenvolvimento do animal até o momento do abate.

Trata-se de uma instalação utilizada para a fase de lactação das porcas (Figura 5). Na maternidade deve-se prever dois ambientes distintos, um para as porcas e outro para os leitões. Como a faixa de temperatura de conforto das porcas é diferente dos leitões, torna-se obrigatório o uso do escamoteador para os leitões (Abreu, 2021).

Figura 5. Exemplo de maternidade suína.



Fonte: MAPA (2018).

2.2.3. Creche

Os animais chegam na creche consumindo alimentos líquidos, nessa etapa é necessário um planejamento para que os animais se adaptem e consumam a ração seca, que deve ter como características uma boa digestibilidade e palatabilidade usando-se como exemplos o soro de leite, concentrado proteico de soja, leite em pó (Ferreira, 2018).

Os leitões chegam na creche (Figura 6) aproximadamente com 21 dias de idade, permanecendo por mais ou menos 10 semanas, onde entram com um peso variável de 8 kg e saem com o peso aproximado de 20 kg.

Figura 6. Animais prontos para sair da creche e ir para a recria.



Fonte: Granter (2022).

2.2.4. Crescimento ou recria

Na fase de recria ou crescimento, a nutrição influencia na qualidade da carne. O lote chega nessa fase com aproximadamente 20kg e sai com 50 a 60kg, em torno de 40 dias, neste momento o lote é separado por peso passando para a terminação (Ferreira, 2018).

A Figura 7 apresenta animais em fase de recria.

Figura 7. Suínos na fase de crescimento (ou recria).



Fonte: Santos (2019).

Conforme o animal vai engordando, o consumo de ração deve diminuir, pois a demanda nutricional diminui. Desta forma, é necessário um planejamento com rações de alto teor proteico e energético. Os energéticos são os que tem menos de 20% de proteína bruta, por exemplo, grãos de cereais, enquanto os proteicos têm mais de 20% de proteína bruta, como resíduos de oleaginosas, como farelo de soja; e a textura da ração também influencia no crescimento e apesar de poderem ser oferecidas em farelo, peletizadas ou trituradas. Eles preferem por paladar, não por maior digestibilidade (Ferreira, 2018). Com relação aos ingredientes que aumentam o teor proteico temos, como exemplo, bebida de soja, farelo de soja e soja integral tostada (Educapoint, 2021).

2.2.5. Terminação

Os animais ficam neste local até o abate (Figura 8). Normalmente são dois tipos de rações nas instalações de crescimento e terminação, sendo utilizado um tipo até atingirem peso de aproximadamente 55 a 60 kg de peso vivo e outra até o peso de 100 kg, quando são abatidos e as instalações devem ser monitoradas, se atentando a limpeza, bebedouros, comedouros e temperatura ambiente entre 16 e 18°C (Echeverria, 2022).

O fornecimento de água e alimentação adequada é fundamental para o crescimento dos suínos nesta fase. A ração pode ser disponibilizada com restrições ou à vontade. Mas, de forma geral, a restrição de alimentação pode iniciar quando o animal atinge 80kg. Assim o suíno consegue uma melhor conversão alimentar e um bom ganho de peso, para evitar o desperdício de ração, é possível regular os comedouros durante o dia, o que também influencia na rentabilidade da granja (Echeverria, 2022).

Nesta fase são oferecidas rações compostas por milho e farelo de soja, mas podem ser formuladas com alimentos substitutos como sorgo, trigoilho, milheto e triticales (Vaccinar, 2024).

Figura 8. Suíno em fase de terminação.



Fonte: Oliveira (2021).

3. Manejo de dejetos

Os dejetos tem muitas utilidades para o agricultor como a produção de energia elétrica própria reduzindo o custo com eletricidade e o uso do biofertilizante para melhorar as condições do solo e da planta reduzindo o custo de produção com fertilizante (Tarso, 2017). Por outro lado, os investimentos em tratores e tanques distribuidores são altos com isso os pequenos agricultores não conseguem utilizar os dejetos levando-os ao despejo contínuo na natureza.

O manejo inadequado dos resíduos da suinocultura podem provocar ou agravar alguns problemas ambientais, tais como: contaminação do lençol freático, acúmulos de elementos tóxicos, tais como, contaminação

do lençol freático, acumulação de elementos tóxicos, salinização, impermeabilização, desequilíbrio dos nutrientes no solo e contaminação das culturas por meio da transmissão de salinização, impermeabilização, desequilíbrio dos nutrientes no solo e contaminação das culturas por meio da transmissão de patógenos e parasitas (Manejebem, 2020).

O grande desafio para a agropecuária, em especial para a suinocultura, é o desenvolvimento de sistemas de produção que sejam altamente competitivos sem afetar adversamente os recursos naturais. A criação de suínos enquadra-se nesses moldes pela grande quantidade de dejetos gerados, caracterizados por sua grande capacidade poluidora.

Aqui neste trabalho cita-se alguns tipos de tratamento que podem ser utilizados em uma granja suína.

3.1. Lagoas de tratamento

O sistema realiza a separação física por decantação, onde o sólido deposita no fundo de cada lagoa. A ação de bactérias fermenta o dejetos e promove sua alteração química. Há diversos tipos de tratamentos para os dejetos, sendo eles via aeróbia (micro-organismos que utilizam oxigênio) e/ou anaeróbia. De acordo com Nutrenzi (2024), o objetivo final é descartar os efluentes tratados nos corpos hídricos ou os reutilizar, por exemplo, para irrigação/jardinagem, em vasos sanitários, alguns processos industriais, limpeza, entre outros. Em relação aos resultados, oferece um tratamento igual ou superior a alguns processos convencionais.

Trata-se de um sistema que pode ter três tipos de lagoas e cada uma tem sua função: lagoa anaeróbica – reduz micro-organismos patogênicos; lagoa facultativa – reduz a quantidade nitrogênio e lagoa aeróbia (ou aerada) – também reduzir a quantidade de patógenos, porém produz mais lodo (SABESP, 2024).

Contudo, o processo também apresenta algumas desvantagens. A principal delas é que a lagoa necessita de uma área muito maior para implantação do que outros processos de tratamento de efluentes. O sistema de lagoas aeróbia e anaeróbia também pode emanar odores desagradáveis (Nutrenzi, 2024). A Figura 9 apresenta um exemplo de lagoa de tratamento de efluentes.

Figura 9. Lagoa de decantação de dejetos de suínos.



Fonte: Fraga (2019).

3.2. Tratamento aeróbio e anaeróbio de efluentes

3.2.1. Reator aeróbio

O reator aeróbio (Figura 10) é um sistema que utiliza oxigênio para decompor resíduos orgânicos por meio da ação de micro-organismos. A biomassa que se forma nos reatores utilizará a matéria orgânica como substrato (alimento) para se desenvolver.

Figura 10. Exemplo de reator aeróbio.



Fonte: Araújo (2012).

O funcionamento é baseado na introdução controlada de oxigênio, estimulando a proliferação de micro-organismos que degradam a matéria orgânica. Há remoção da matéria orgânica e também de nitrogênio, fósforo e outros elementos. Esse sistema possui várias vantagens como ocupar um espaço reduzido, não apresentar odores e é completamente adaptável a variação de dejetos, mas também possui desvantagens como necessidade de temperatura alta, preferencialmente entre 30° e 35° C, para uma boa operação (Tera, 2021).

3.2.1. Biodigestores

Já o reator anaeróbio é também chamado de biodigestor e consiste em câmaras anaeróbias que realizam a fermentação da matéria orgânica produzindo biofertilizante, que pode ser usado como adubo orgânico, e biogás que pode ser revertido em energia elétrica, num processo denominado biodigestão.

Secchi (2014) Apud SABESP (2024) acrescenta que, um biodigestor refere-se a um reator no qual ocorrem reações químicas de origem biológica e seu uso é disseminado por toda parte do mundo pela sua funcionalidade devido sua utilização em tratamento de dejetos de animais, principalmente em comunidades rurais.

Para Nogueira (1986), é praticamente impossível a sobrevivência de patógenos no efluente do biodigestor, sejam bactérias, vírus ou ovos e cisto de protozoários e vermes, em decorrência da ausência de oxigênio e ao valor elevado de pH, que é ácido, em torno de 6, na fase inicial da fermentação. Dessa forma, os biodigestores constituem-se um instrumento de sanitização dentro da propriedade rural.

O biofertilizante gerado por meio do biodigestor é um tipo de adubo natural, sustentável e com qualidade excelente. Isso permite que ele substitua fertilizantes químicos e defensivos agrícolas. Ele atua como fertilizante foliar, reticular e como bioinseticida. O biogás é um gás composto principalmente por gás carbônico (CO₂) e metano (CH₄). O biogás produzido por meio de um biodigestor é uma fonte de energia renovável utilizada

na geração de energia elétrica, mas não pode ser considerada uma energia limpa pois a queima de biogás gera CO₂. O tamanho do biodigestor e a quantidade de biofertilizante e biogás gerados dependerão da quantidade e dos tipos de animais que o produtor possui (Lonax, 2023).

A Figura 11 apresenta um tratamento de dejetos por biodigestor.

Figura 11. Exemplo de tratamento de efluentes por uso de biodigestor.



Fonte: Redação (2023).

Esse sistema possui varias vantagens como redução de poluição, fornece combustível por meio de biogás e biofertilizante para as lavouras e redução do tamanho do sistema em comparação com ou outros, mas também possui desvantagens como longo período de retenção e o material precisa ser mais homogêneo para o sistema ser mais eficiente.

3.3. Compostagem

A compostagem é definida como a decomposição biológica e a estabilização das substâncias orgânicas sob condições que permitam o aumento de temperatura como resultado da produção biológica de calor pelas bactérias, resultando em um produto final suficientemente estável para a estocagem e aplicação agrícola, sem com isso gerar efeitos adversos ao meio ambiente (Oliveira, 2006).

A compostagem é um processo que pode ser usado tratando da fração sólida do dejetos, reduzindo o seu volume e aumentando sua eficiência como fertilizante, eliminando odores e gerando um produto final de fácil manipulação e uso. O sistema de compostagem minimiza significativamente os riscos de poluição ambiental, reduzindo as emissões de gases de efeito estufa e de odores gerados. Para implantar o sistema de compostagem mecanizado, o produtor precisa investir especialmente na edificação para as leiras e na máquina, mas o retorno é garantido (Oliveira, 2006).

Esse sistema possui várias vantagens como aproveitamento da matéria orgânica, reduz a produção de lixo orgânico e impede a germinação de sementes invasoras, mas também desvantagens como monitoramento constante.

O tratamento de resíduos tratado pela compostagem é apresentado na Figura 12.

Figura 12. Ciclo do “lixo” via compostagem.



Fonte: Ligentulho (2024).

4. CONCLUSÃO

Para produtores pequenos e médios é compensador a suinocultura desde que haja investimento em tecnologias como raças suínas adaptada à região e que possuam alto ganho de peso (obtido pela genética e alimentação). O sistema confinado é o mais utilizado devido ao maior e mais rápido ganho de peso junto à uma ração balanceada e a ração pode ser produzida, mesmo que parcialmente, dentro da propriedade. Enquanto muitas vezes o esterco é desperdiçado nas propriedades, poluindo o ambiente e as águas por falta de uma tecnologia prática e adequada para o seu aproveitamento racional, a aquisição de fertilizantes também tem contribuído para o aumento dos custos nas propriedades, assim, há possibilidade de implementação de sistema de tratamento de dejetos, aproveitando o biogás como energia elétrica e biofertilizante, reduzindo assim os custos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, P.G. **Maternidade**. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/suinos/pre-producao/equipamentos-e-instalacoes/construcoes/instalacoes-por-fases/maternidade>. Acesso: 23 de junho de 2024.

AGROMUNDO. **Sistema de criação dos suínos**. 2010. Disponível em: <https://agromundo.com.br/2010/03/21/sistema-de-criacao-dos-suinos/>. Acesso: 13 de junho de 2024.

ARAÚJO, I; OLIVEIRA, J; ALVES, R; FILHO, P; COSTA, R. **Avaliação de sistema de tratamento de dejetos suínos instalado no estado de Santa Catarina**. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/j7YFGsgZNM6WYX6wXs7jvGB/>. <https://doi.org/10.1590/S1415-4366201200070000>.

ASSUVAP. **Brasil: indicadores gerais do setor de suínos em 2022**. 2022. Disponível em: <https://www.assuvap.com/assoc/pt/noti/?m=2769>. Acesso: 21 de junho de 2024.

CARVALHO, P.L.C; VIANA, E.F. Suinocultura SISCAL e SISCON: Análise e comparação dos custos de produção. **Custos e @gronegocio on line**. v.7, n.3, 2011.

CASTRO, F. **Zootecnia I (Suínos)**. 2016. Disponível em: https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/edneypereiradasilva/aula-2_prof_fabricio.pdf. Acesso: 13 de março de 2024.

CIAS. Central de Inteligência de Aves e Suínos. **Estatísticas**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas>. Acesso: 23 de junho de 2024.

ECHEVERRIA, D. **Carne suína: entenda como funcionam os sistemas de produção**. 2022. Disponível em: <https://nutrimosaic.com.br/carne-suina/>. Acesso: 23 de junho de 2024.

EDUCAPOINT. **Alimentos concentrados e volumosos: você sabe a diferença?** 2021. Disponível em: <https://www.educapoint.com.br/v2/blog/pecuaria-geral/alimentos-volumosos-concentrados-diferenca/#:~:text=Os%20energ%C3%A9ticos%20s%C3%A3o%20aqueles%20que,oleaginosas%2C%20como%20farelo%20de%20soja>. Acesso: 2 de fevereiro de 2024.

EMBRAPA. 2024a. **Qualidade da carne suína**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-suina>. Acesso: 23 de junho de 2024.

EMBRAPA. 2024b. **Estudos socioeconômicos e ambientais: Custos de produção de frangos de corte e suínos aumentam em maio**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/90172106/custos-de-producao-de-frangos-de-corte-e-suinos-aumentam-em-maio>. Acesso: 23 de junho de 2024.

FRAGA, A. **GESTÃO DE RESÍDUOS NA SUINOCULTURA**. 2019. Disponível em: https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/lucianohauschild/novatratamento_dejetos.pdf. Acesso: 10 de abril de 2024.

FERREIRA, I. **Guia prático para melhorar o manejo de suínos no período de crescimento e terminação**. 2018. Disponível em: <https://www.btaaditivos.com.br/br/blog/guia-pratico-para-melhorar-o-manejo-de-suinos-no-periodo-de-crescimento-e-terminacao/128/#:~:text=Na%20suinocultura%2C%20a%20etapa%20de,55%20kg%20e%2060%20kg>. Acesso: 10 de fevereiro de 2024.

FERREIRA, K. **Alimentação de suínos por fase: creche, recria e terminação**. 2018. Disponível em: <https://nutricaoesaudeanimal.com.br/alimentacao-de-suinos/>. Acesso: 12 de junho de 2024.

GRANTER. **Creche de suínos: Desafio e boas práticas para essa fase**. 2022. Disponível em: <https://granter.com.br/creche-de-suinos-desafios-e-boas-praticas-para-essa-fase/>. Acesso: 12 de maio de 2024.

IBGE. **Pesquisa Trimestral do Abate de Animais. 2024**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21119-primeiros-resultados-2abate.html?=&t=resultados>. Acesso: 20 de junho de 2024.

GRANTER. **Nutrição animal: Entenda a alimentação correta dos suínos por fase.** 2020. Disponível em: <https://granter.com.br/nutricao-animal-entenda-a-alimentacao-correta-dos-suinos-por-fase/>. Acesso: 1 de maio de 2024.

LEITE, D. M. G.; COSTA, O. A. D.; VARGAS, G. A.; MILLEO, R. D. S.; DA SILVA, A. Análise Econômica do Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre. **Revista Brasileira de Zootecnia.** v.30, n.2 p.482-486, 2001. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982001000200026>.

LIGENTULHO. **Compostagem.** Disponível em: <https://ligentulho.com.br/parceiros/compostagem>. Acesso: 23 de junho de 2024.

LONAX. Biodigestores: da falta de ar à energia renovável. 2023. Disponível em: <https://lonax.com.br/blog/biodigestores-da-falta-de-ar-a-energia-renovavel/>. Acesso: 23 de junho de 2024.

MANEJEBEM. Manejo de dejetos suínos. 2020. Disponível em: <https://www.manejebem.com.br/publicacao/novidades/manejo-de-dejetos-suinos>. Acesso: 15 de abril de 2024.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Maternidade suína: Boas práticas para o bem-estar na suinocultura. Maternidade suína.** Brasília: MAPA, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/arquivos/cartilhamaternidadesuina2.pdf>. Acesso: 23 de junho de 2024.

NOGUEIRA, L. A.H. **Biodigestão: a alternativa energética.** São Paulo: Nobel, 1986.

NUTRENZI. **Lagoas Aeróbia e Anaeróbia: entenda as vantagens e desvantagens.** 2024. Disponível em: <https://nutrenzi.com.br/lagoa-aerobia-e-anaerobia-vantagens-e-desvantagens/>. Acesso: 23 de junho de 2024.

OLIVEIRA, C.; **Restrição alimentar de suínos em terminação, vale a pena.** 2021. Disponível em: <https://www.3rlab.com.br/restricao-alimentar-de-suinos-em-terminacao-vale-a-pena/>. Acesso: 1 de junho de 2024.

OLIVEIRA, P; HIGARASHI, M. **Unidade de compostagem para o tratamento dos dejetos de suínos.** 2004. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/856117/1/doc114.pdf>. Acesso: 16 de junho de 2024.

PERDOMO, C. C.; LIMA, G. J. M. M.; SCOLARI, T. M. G. **Dejetos de suinocultura.** Ambiente Brasil. 2008. Disponível em:

<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./agropecuario/index.html&conteudo=./>

[agropecuario/dejetos_suino.html](http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./agropecuario/index.html&conteudo=./agropecuario/dejetos_suino.html). Acesso: 23 de junho de 2024.

PEREIRA, F.A. **Rentabilidade da suinocultura – Aumento de matrizes ou do peso ao abate?** 2021. Disponível em: <https://agrocereasmultimix.com.br/blog/rentabilidade-da-suinocultura-aumento-de-matrizes-ou-do-peso-ao-abate/>. Acesso: 23 de junho de 2024.

RAMOS, B. Suinocultura: entenda sua importância para o Brasil. 2022. Disponível em:

<https://nutrimosaic.com.br/suinocultura-no-brasil/>. ACESSO: 24 DE OUTUBRO DE 2023.

REDAÇÃO. **Produção de biogás com dejetos animais pode crescer no Brasil.** 2023. Disponível em: <https://pratodoamanha.com.br/producao-de-biogas-com-dejetos-de-porco-pode-crescer-no-brasil/>. Acesso: 25 de maio de 2024.

SÁ, C. O.; SÁ, J. L.; MUNIZ, E. N.; RANGEL, J. H. A. In V Congresso Nordestino de Produção Animal. **Sistemas de produção animal de base ecológica no semi-árido sergiano.** In V Congresso Nordestino de Produção Animal. Anais... Aracajú. 2008.

SABESP. **Esgotos – Tipos de tratamento.** Disponível em: <https://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=61>. Acesso: 23 de junho de 2024.

SANTOS, F. **Uma alternativa aos promotores de crescimento.** 2019. Disponível em: <https://agrocereasmultimix.com.br/blog/uma-alternativa-aos-promotores-de-crescimento/>. Acesso: 4 de junho de 2024.

SINDICARNE. 2015. **Reprodução de suínos.** Disponível em: <https://www.sindicarne.org.br/noticia/reproducao-de-suinos>. Acesso: 23 de junho de 2024.

SOLLERO, B. P. **Diversidade genética das raças naturalizadas de suínos no Brasil por meio de marcadores microssatélites.** Dissertação em Ciências Agrárias (Mestrado). Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Universidade de Brasília. Brasília, p. 87, 2006.

TALAMINI, D. J. D.; MARTINS, M. F.; ARBOIT, C.; WOLOZSIM, N. Custos agregados da produção integrada de suínos nas fases de leitões e de terminação. **Custos e Agronegócio**, v. 2, p. 64-83, 2006.

TARSO, P. **Manejo dos dejetos na suinocultura.** 2017. Disponível em: <https://agrocereasmultimix.com.br/blog/manejo-dos-dejetos-na-suinocultura/>. Acesso: 5 de março de 2024.

TERA. **Tratamento biológico aeróbio e anaeróbio de efluentes.** Tera Ambiental, 2021. Disponível em: <https://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/tratamento-biologico-aerobio-e-anaerobio-de-efluentes>. Acesso: 23 de junho de 2024.

VACCINAR. Crescimento e engorda de suínos: a importância da alimentação adequada. **Vaccinar Nutrição e saúde animal.** 2024. Disponível em: <https://nutricaoesaudeanimal.com.br/crescimento-e-engorda-de-suinos/>. Acesso: 23 de junho de 2024.

