

SUINOCULTURA

MANEJO DE DEJETOS NA

SUINOCULTURA

Sandra Carvalho Matos de Oliveira
Médica Veterinária
Mestre em Ciência animal

Feira de Santana
2019

INTRODUÇÃO

- Aproveitamento econômico dos dejetos
- Fertilizantes na agricultura
 - Custo elevado
 - Aproveitamento de resíduos
- Energia elétrica na suinocultura
 - Custo
 - Instabilidade
- Biogás
- Aproveitamento de resíduos
 - Importância

TABELA 01 | Produção média diária de esterco (kg), esterco + urina (kg) e dejetos líquidos (L) por animal por fase.

Categoria de Suínos	Esterco	Esterco + urina	Dejetos líquidos
25 - 100kg	2,3	4,9	7,00
Porcas em Gestação	3,6	11,00	16,00
Porcas em Lactação	6,4	18,00	27,00
Machos	3,00	6,00	9,00
Leitão desmamado	0,35	0,95	1,40
Média	2,35	5,80	8,6

Fonte: Oliveira (1993 apud OLIVEIRA, 2003).

TABELA 02 | Volume diário de dejetos líquidos (Litros/animal/dia) produzido em sistemas especializados de produção de suínos no Estado de Santa Catarina.

Modelos de Sistema de Produção de Suínos	Massa suínos (Kg)	Volume Dejetos (L/animal/dia)
Ciclo Completo (CC)	-	47,1
Unidade de Produção de Leitões (UPL)	-	22,8
Unidade de Produção de Desmamados (UPD)	-	16,2
Crechários (CR)	6 – 28	2,3
Unidade de Terminação (UT)	23 - 120	4,5

Fonte: Fundação do Meio Ambiente (2014, Anexo 7).

INTRODUÇÃO

- Destino dos animais mortos
- 10, 50, 100 mil suínos
- 3 a 5% de mortalidade
 - Ciclo completo
- Reduzir impacto ambiental
- Agregar valor a matéria prima
 - Compostos orgânicos
 - Graxaria



INTRODUÇÃO

- As características dos dejetos:
- Propriedades:
 - Físicas
 - Químicas
 - Biológicas
- Medidas
 - Qualitativas e quantitativas
- Tóxicos: Nitrogênio, fósforo, zinco e cobre

TABELA 03 | Características físico-químicas dos dejetos de suínos na fase de crescimento e terminação observadas na região oeste de Santa Catarina.

Parâmetro	Mínimo	Máximo	Média
DQO total (mg/L)	11.530	38.448	25.543
Sólidos Totais (mg/L)	12.697	49.432	22.399
Sólidos Voláteis (mg/L)	8.429	39.024	16.389
Sólidos Fixos (mg/L)	4.268	10.408	6.010
Sólidos Sedimentáveis (ml/L)	220	850	429
NTK (mg/L)	1.660	3.710	2.374
P total (mg/L)	320	1.180	578
K total (mg/L)	260	1.140	536

Fonte: SILVA (1996 apud HENN, 2005).
DQO (Demanda Química de Oxigênio)

SISTEMA TRADICIONAL DE ARMAZENAMENTO DE DEJETOS

- Fermentação e decantação
 - Esterqueiras
 - Bioesterqueiras
 - Lagoas
 - Utilização agrícola
- Utilização comum
 - Ineficaz
 - Redução na emissão de gases
 - Efeito estufa

CRIAÇÃO INTEGRADA

- Integração suinocultura/psicultura
- Água (qualidade e quantidade)
- Mão de obra e equipamentos
- Pequenos e médios produtores
 - 60 suínos / 1Hct espelho de água
- Riscos???

CRIAÇÃO INTEGRADA

- Peixes consomem dejetos???
 - Fitoplâncton
 - Zooplâncton
- Transmissão de patologias???
- Criação de espécies diferentes
 - Ingestão de algas e microorganismos

DEJETOS DE SUÍNOS COMO FONTE PROTÉICA ALTERNATIVA PARA ALEVINOS PARA ALEVINOS DE PIAUÇU (*Leporinus macrocephalus*).

DESEMPENHO DOS ALEVINOS

Parâmetros	0%	10%	20%	30%
Gpa	3,19 g	3,95 g	3,57 g	2,87 g
Peso absoluto				
CA	3,24	2,38	2,56	2,94
TEP	1,22 %	1,52 %	1,37 %	1,10 %
Efici. Prote				
TCE	2,22 %	2,49 %	2,36 %	2,13 %
Cres. Espec				
Sobrev.	95,0 %	98,3 %	98,3 %	99,1%

1. COMPOSTAGEM DE DEJETOS

- Desenvolvido no Brasil
 - Pesquisadores da Embrapa Suínos e Aves
 - Dr. Paulo Armando Victória de Oliveira
 - Dra. Martha Mayumi Higarashi
- Duas fases:
- **Absorção**
 - Adição dos dejetos (dejetos/ substrato) (10/1)
 - Aumento da temperatura
 - Fermentação e evaporação

1. COMPOSTAGEM DE DEJETOS

- **Maturação ou estabilização**
 - Revolvimento da massa
 - Adição de O₂
 - Manutenção da temperatura
 - Eliminação de MO
- Tempo 90 a 120 dias
- T40 a 50°C
- Alvenaria
 - Manual ou automatizada

FOTO 01 | Vista da unidade de compostagem.
Pavilhão de alvenaria com duas leiras de
compostagem que operam independentes e de
forma mecanizada.



Fonte: Projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono – Granja Pizzato/SC

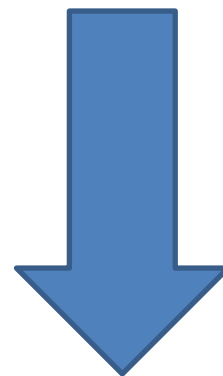


FOTO 02 | Vista das duas divisões (leiras) da
unidade de compostagem (esquerda vazia e
direita em compostagem).



Fonte: Projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono – Granja Pizzato/SC

FOTO 03 | Vista do depósito de dejetos bruto e do sistema de adição no substrato (serragem).



Fonte: Projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono – Granja Pizzato/SC

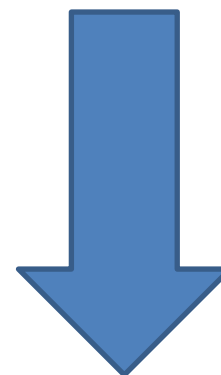


FOTO 04 | Vista do depósito de dejetos bruto antes de ser adicionado no substrato (serragem).



Fonte: Projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono – Granja Pizzato/SC

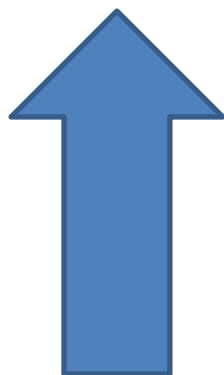


FOTO 05 | Adição automatizada dos dejetos brutos no substrato.



Fonte: Projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono – Granja Pizzato/SC

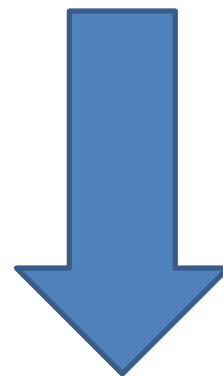
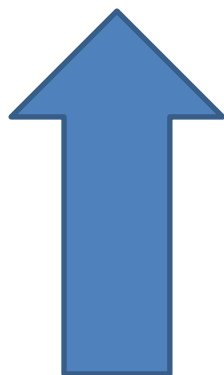


FOTO 07 | Leito de compostagem em estabilização.



Fonte: Projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono – Granja Pizzato/SC



1. COMPOSTAGEM DE DEJETOS

- Quais situações utilizar???
- Elevado volume de dejetos líquido
- Distribuição em áreas cultivadas
 - Pequenas propriedades
 - Elevada densidade populacional
- Transporte e estoque!

FIGURA 01 | Fertilizante Orgânico obtido pelo processo de compostagem de dejetos suíno embalado para comercialização.



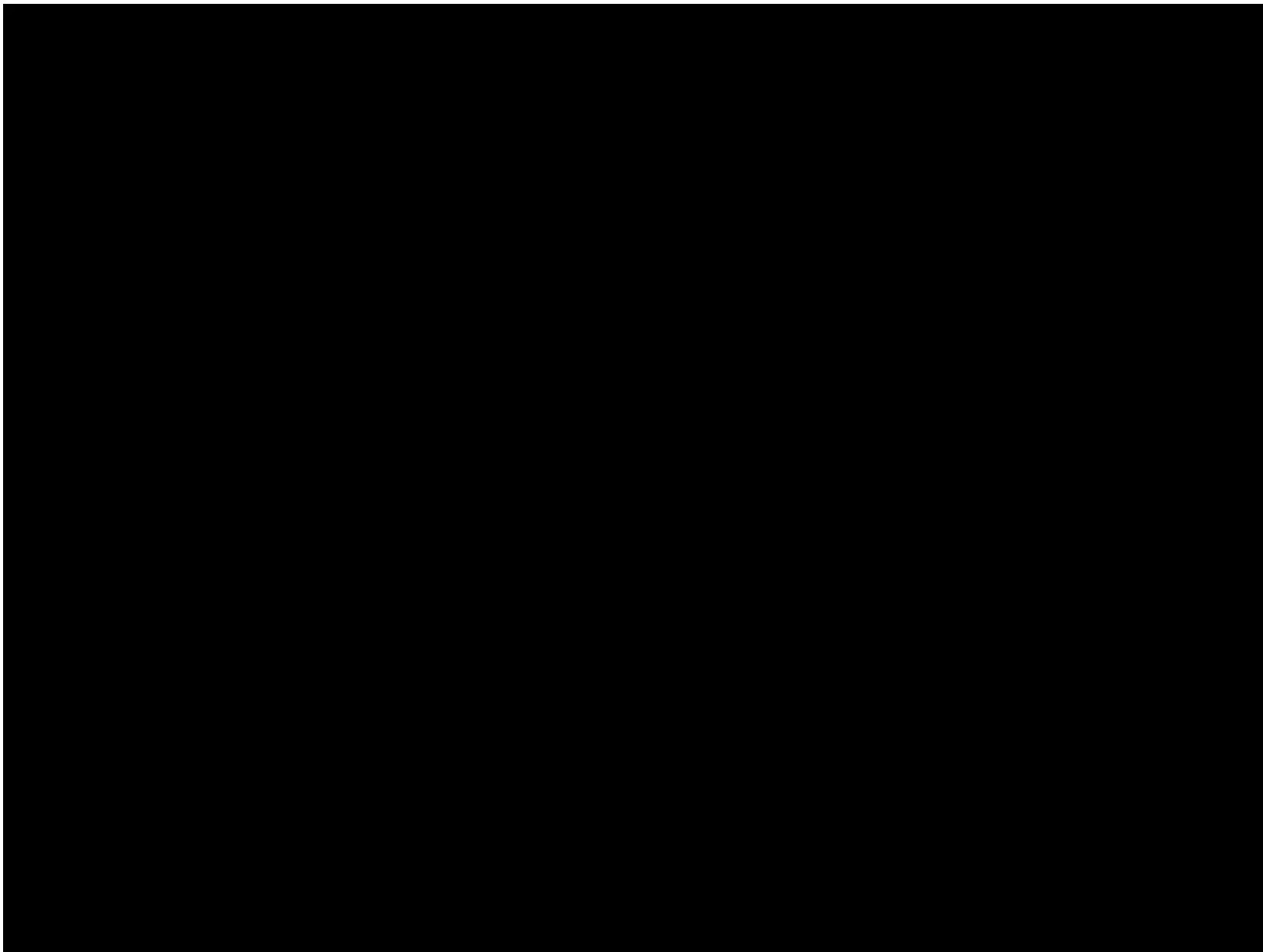
Fertilizante orgânico obtido pelo processo de compostagem em leira. Produto desenvolvido com tecnologia da Embrapa Suínos e Aves, e com registro no Ministério da Agricultura, o que permite sua comercialização como “fertilizante” orgânico, caso contrário, sem o registro, o produto é comercializado como “composto” orgânico. A indústria em questão está instalada no município de Jaborá/SC, e adquire o composto de granjas da região, para as quais fornece a serragem.

Atender a Instrução Normativa nº 25 do MAPA (2009) que define as exigências de qualidade para a comercialização de fertilizantes orgânicos.

A compostagem produz uma quantidade pequena dos gases N_2O e CH_4 que são os mais nocivos ao aquecimento

Importante!!!!

AEROBIOSE



1.2 COMPOSTAGEM DE CARCAÇAS

- Animais mortos
- Mumificados
- Restos de parto

RISCO BIOLÓGICO

- Enterrados ou incinerados
- Métodos emergenciais

Pontos importantes:

Umidade (50 a 60%)

Rel C:N 30:1

FOTO 43 | Destino de animais jovens e resíduos da maternidade (processo manual).



Fonte: Projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono – Fazenda Miunça/DF.

**Aeração
Termofílicos**

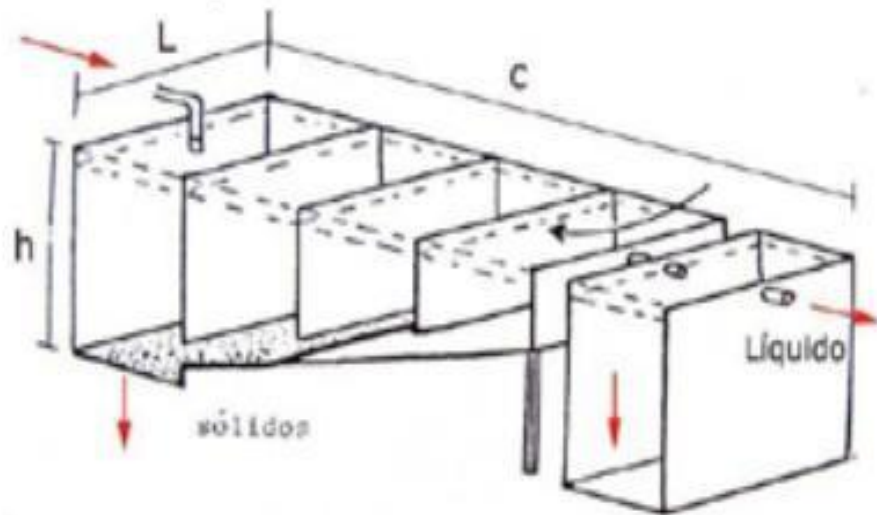
2. SEPARAÇÃO DE DEJETOS- FASES

- Separação física
 - Fase sólida
 - Fase líquida
 - Tratamentos subsequentes
- Dois produtos:
- Fração líquida – nutrientes
- Fração sólida – composto orgânico
- Diferentes técnicas

2.1 DECANTAÇÃO

- Diferença de densidade
- 50% sólidos
 - Fósforo e nitrogênio
- Lodo no decantador
 - Poder fertilizante
 - NPK/m³
 - Tratamento – poluição
- Baixo custo – elevada mão de obra

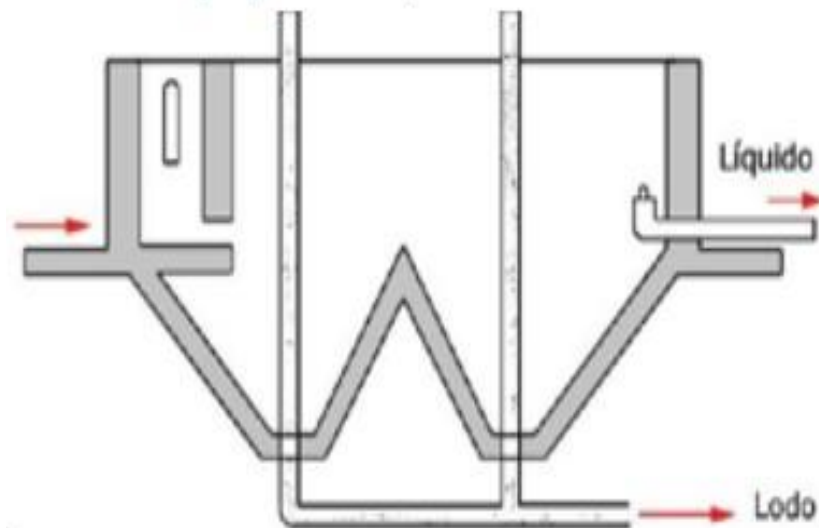
FIGURA 02 | Decantador de Fluxo Ascendente



O Decantador de Fluxo Ascendente possibilita uma recuperação de até 50% dos sólidos totais (9 a 12 kg de NPK/m³) para uma taxa de remoção de lodo de 10 a 15% do volume total de efluente. Remove cerca de 40% da DBO₅, 16% de N, 35% de P e 39% de K.

Fonte: Perdomo, Oliveira e Kunz (2003).

FIGURA 03 | Equalizador/Decantador



O Equalizador/Decantador permite uma remoção de até 50% de sólidos totais (14 a 16 kg/m³ de NPK) para uma taxa de remoção de lodo de 15% do volume total de dejetos; remoção de até 45% da DBO₅, 35% de CF, 18% de N, 39% de P e 42% de K.

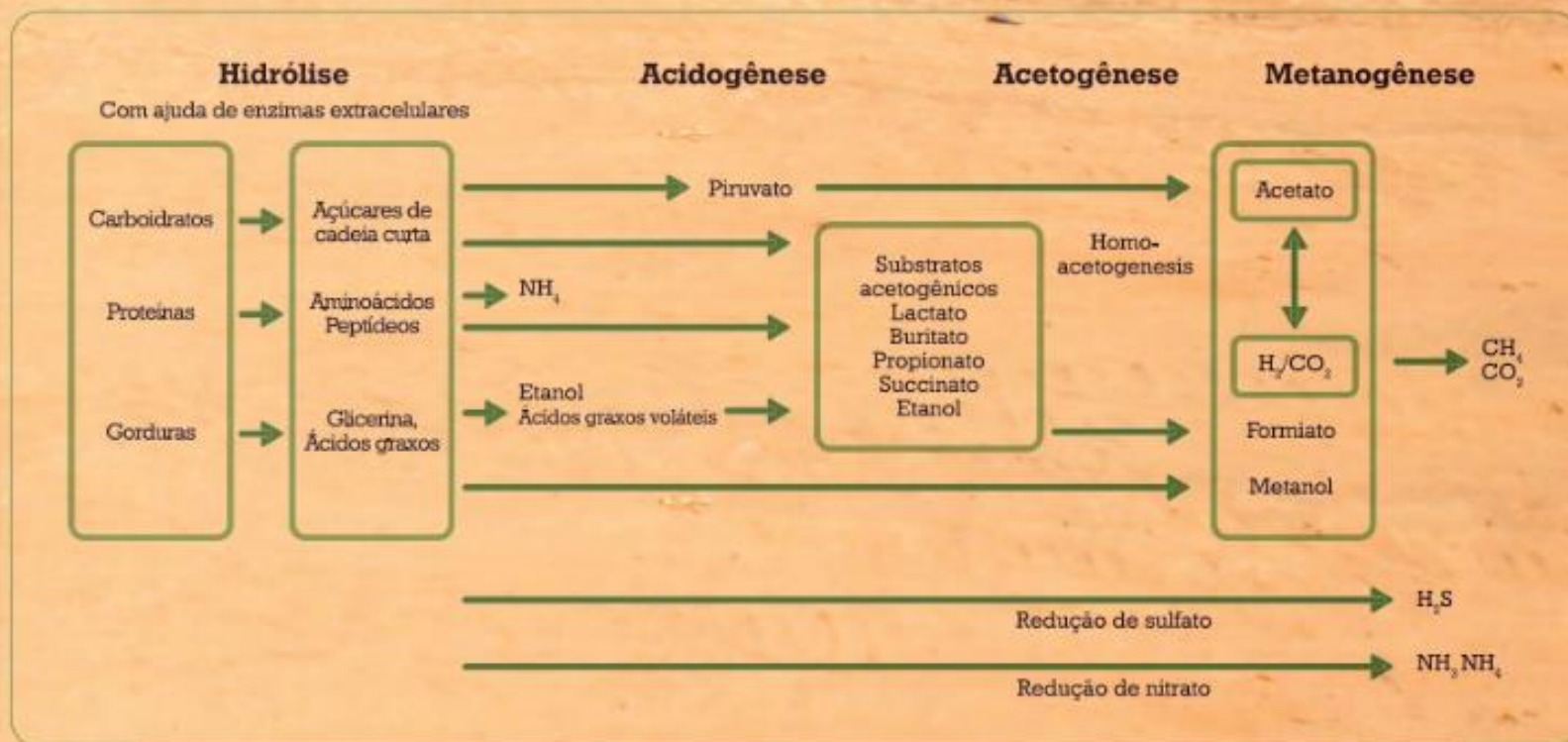
Fonte: Perdomo, Oliveira e Kunz (2003).

DBO – Demanda bioquímica de O₂

3.BIODIGESTÃO

- Fermentação anaeróbia e controlada
- Formação de gases:
 - Dióxido de carbono, metano , óxido nitroso, gás sulfídrico
- Câmara fechada
 - Tanque revestido por uma manta impermeável
 - Tubo de entrada e saída
 - Vedado - anaeróbio

Figura 01. Processos de hidrólise, acidogênese, acetogênese e metanogênese



3.BIODIGESTÃO

- Em batelada
 - Dejetos colocados uma vez

FOTO 11 | Biodigestor utilizado para tratar os dejetos de suínos.

- Contínuo
 - Abastecimento diário
 - Utilização



Fonte: Projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono – Fazenda Mano Júlio/MT.

FOTO 12 | Biodigestor em construção, solo revestido com manta plástica impede a infiltração do dejetos no solo.



Fonte: Projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono – Fazenda

FOTO 13 | Uma série de biodigestores em pleno funcionamento.



Fonte: Projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono – Fazenda Seis Amigos/MT.

3.BIODIGESTÃO

- 10h de energia
 - 4200 suínos
- Utilização do biogás
 - Aquecimento dos animais
 - Uso doméstico
 - Aquecimento de água

Motores elétricos
Caldeiras

FOTO 14 | Gerador de energia elétrica a biogás.



Fonte: Projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono – Granja Master/SC.

3.BIODIGESTÃO

FOTO 20 | Grupo de geradores a biogás.



Fonte: Projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono – Granja Toledo/MT.

TABELA 05 | Composição do biogás produzido pela fermentação do dejetos suíno.

Gases	%
Metano (CH_4)	55 - 75
Dióxido de carbono (CO_2)	25 - 45
Nitrogênio (N_2)	0 - 3
Hidrogênio (H_2)	0 - 2
Oxigênio (O_2)	0 - 0,1
Gás sulfídrico (H_2S)	0 - 1

Fonte: Nogueira (1986).

3.BIODIGESTÃO

- Gás sulfídrico
 - Irritante
 - Corrosivo

FOTO 22 | Conjunto de filtragem de gás sulfídrico do biogás, pré-gerador.



Fonte: Projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono – Granja Palma Sola/SC

FOTO 16 | Biodigestores e queimador (flare) em funcionamento.



Fonte: Projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono – Fazenda

FOTO 17 | Biodigestores e queima do biogás excedente em queimadores (flare) construídos na propriedade.



Fonte: Projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono – Fazenda Nutríbras Alimentos/MT.

FOTO 29 | Caldeira com aquecimento a biogás de uma fábrica de subprodutos de suínos e aves.



Fonte: Projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono – Granja Toledo/MT

FOTO 30 | Fábrica de maravalha que utiliza a queima direta do biogás para secar o produto.



Projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono – Granja Toledo/MT.

FOTO 29 | Plantação de Tifton-85 que utiliza a fertirrigação, e ao fundo secador de cereais que utiliza a queima direta do biogás na produção de calor.



Fonte: Projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono – Granja Thomazzoni/SC.

TABELA 05 | Composição do biogás produzido pela fermentação do dejetos suíno.

Gases	%
Metano (CH_4)	55 - 75
Dióxido de carbono (CO_2)	25 - 45
Nitrogênio (N_2)	0 - 3
Hidrogênio (H_2)	0 - 2
Oxigênio (O_2)	0 - 0,1
Gás sulfídrico (H_2S)	0 - 1

Fonte Nogueira (1986).



4. BIOFERTILIZANTE

- Adubo orgânico
 - Reestabelecimento do teor de húmus do solo
 - Fixação de O₂
- pH alcalino
 - Correção da acidez
 - Nutrientes disponíveis
 - Microorganismos
 - Coliformes
 - Vermes

4. BIOFERTILIZANTE

- Adubo orgânico
 - Reestabelecimento do teor de húmus do solo
 - Fixação de O₂
- pH alcalino
 - Correção da acidez
 - Nutrientes disponíveis
 - Microorganismos
 - Coliformes
 - Vermes

4. BIOFERTILIZANTE

- Biofertilizante líquido
 - Biodigestão anaeróbia
 - Pastagens, gramíneas, florestamento
 - Aplicação direta nas folhas e caules
- Biofertilizante sólido
 - Compostagem
 - Separação e secagem
 - Covas ou solo

IMPORTANTE!!!

Composição química

Necessidade da cultura!!

Liberção em cursos de água??

FOTO 32 | Fertirrigação de lavoura de milho com pivô.



Fonte: Projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono – Fazenda Mano Júlio/MT.

FOTO 33 | Pecuária de leite em pastagem de mombaça fertirrigada através de pivô.



Fonte: Projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono – Fazenda Mano Júlio/MT.

FOTO 34 | Cultura de feijão fertirrigado com pivô.
O uso desta tecnologia proporciona aumentos significativos de rentabilidade. Nessa produtividade são realizadas 3 safras ao ano (soja – milho – feijão).



Fonte: Projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono – Fazenda Nutribas Alimentos/MT.

FOTO 35 | Lagoa de captação de dejetos, o dejetos após passagem por biodigestor é utilizado na fertirrigação.



Fonte: Projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono – Fazenda Mano

FOTO 36 | Captação do dejetos com motor a biogás que aciona a fertirrigação via auto-propelido.



Fonte: Projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono – Fazenda Seis Amigos/MT

FOTO35 | Lagoa de captação de dejetos, o dejetos após passagem por biodigestor é utilizado na fertirrigação.



Fonte: Projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono – Fazenda Mano Júlio/MT

FOTO40 | Produção de feno de tifton-85 fertirrigado com biofertilizante suíno.



Projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono – Fazenda Seis Amigos/MT

FOTO41 | Pecuária de corte em pasto fertirrigado com biofertilizante suíno.



Fonte: Projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono – Fazenda Miunça/DF



TABELA 1-TAXA DE MORTALIDADE DIÁRIA (KAINS, F. 2005)

Tipo de rebanho	Tamanho do plantel	Kg de mortos por dia
Porcas até desmama precoce	1000 porcas	56
Creche	1000 desmamados até 25Kg	12
Terminação	Unidade de terminação até 115Kg	17
Ciclo completo	1.000 matrizes + 3.500 leitões+ 7.000 terminados	217

FONTE: KAINS, F. 2005



Aproveitamento de carcaças para produção de farinha animal. Na primeira imagem, um contêiner refrigerado acumula os animais mortos, que seguem uma vez por semana para graxaria fora do sistema de produção. Na sequência indústria de farinha de carne no próprio sistema de produção, cujo destino é a fabricação de ração para peixes.

Fonte: Projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono –
Granja Palma Sola/SCE Granja Toledo/MT.

TECNOLOGIAS INOVADORAS

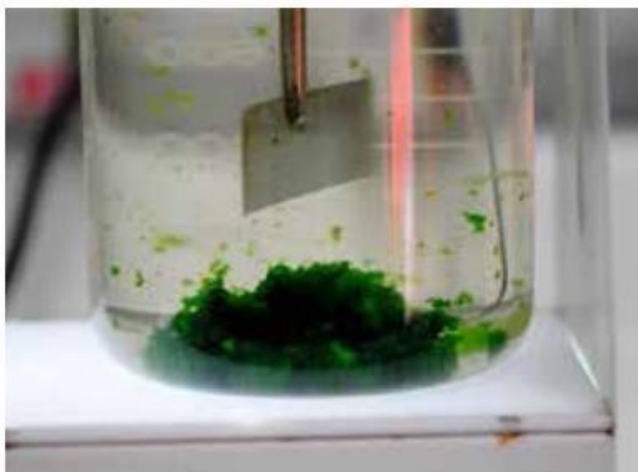
FOTO 46 | Pelleta partir do sólido do biogás.



Fonte: Fraunhofer-Gesellschaft (2012).

- Pellets Fertilizantes
- Microalgas
Tratamento de dejetos
- Eco Bug
Pellets
+
Cianobactérias
= Repelentes

FOTO 47 | Microalgas para o tratamento de dejetos de suínos.



Fonte: Embrapa (2015).

Foto: Jairo Backes/Divulgação Embrapa.

Dúvidas????

