



Efluentes de pecuária: abordagem estratégica à valorização agronómica/energética dos fluxos gerados na atividade agropecuária

Olga Conde Moreira

Estratégia Nacional para os Efluentes Agropecuários e
Agroindustriais 2030 e a Bacia do Lis
Leiria, 17 de Maio de 2021

Efluentes de pecuária – Fluxos gerados na atividade agropecuária



Medida 1. Promoção para a Inovação

Ação 1.1. Inovação por Grupos Operacionais

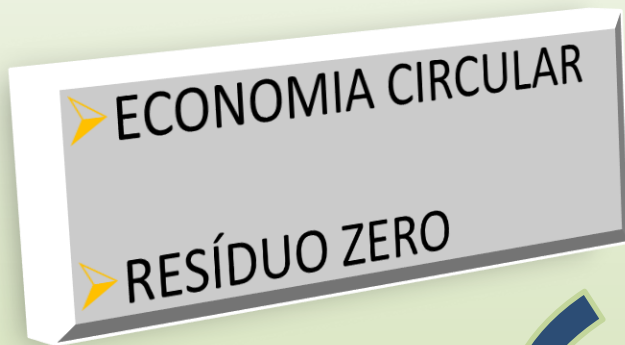


Efluentes de pecuária: abordagem estratégica à valorização agronómica/energética dos fluxos gerados na atividade agropecuária

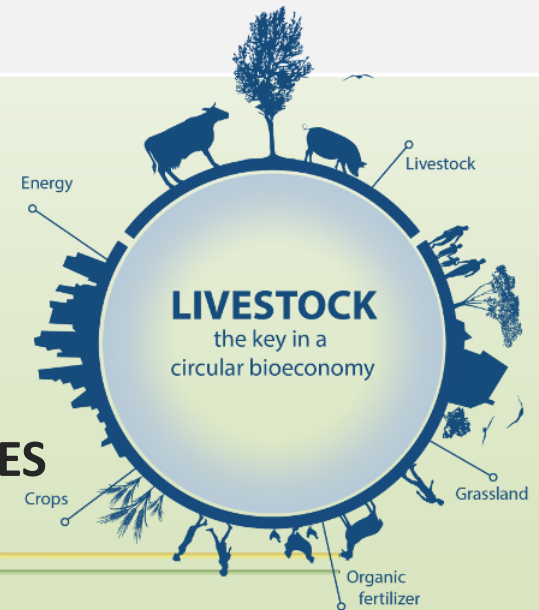


Transformação de um problema numa oportunidade

- Abordagem integrada dos sistemas intensivos de produção animal
 - redução e valorização dos fluxos gerados na atividade agropecuária considerando-os como um recurso a incluir nas unidades de produção animal/agrícola e florestal



FECHAR CICLOS DE NUTRIENTES



Problema Prático:

- Explorações concentradas em regiões específicas, algumas sem área suficiente para valorização dos efluentes por espalhamento.
- O setor para ser competitivo e cumprir com as imposições legais deverá promover uma bioeconomia circular promovendo novas alternativas de gestão de efluentes.



PARCERIA

➤ 4 entidades do SCTN



➤ 3 Federações/Associações



➤ 3 Grupos de Produção



➤ 3 Empresas



Sistemas de Produção



Três sistemas de produção considerados com maior impacto ambiental

- Bovinos de leite,
- Suínos
- Aves



Ação 1. Caracterização dos sistemas de produção intensiva (INIAV)

- *T1.1 - Levantamento da informação disponível*
- *T1.2 - Caracterização das diferentes funções dos sistemas de produção/gestão de fluxos*

Ação 2. Medidas de mitigação das emissões e de tratamento primário de efluentes pecuários (UTAD)

- *T2.1- Estudos de inibidores da produção e de controlo de emissões de N₂O, NH₃ e CH₄*
- *T2.2 - Aplicação de modelos com o objetivo de otimizar as melhores técnicas disponíveis (MTD) para mitigar os impactes ambientais do setor pecuário*

Ação 3. Valorização de efluentes (ISA)

- *T3.1 - Compostagem de estrumes de bovino*
- *T3.2 - Digestão anaeróbia de efluentes pecuários*
- *T3.3 - Biodegradação por larvas de BSF de efluentes pecuários*
- *T3.4 - Valorização agronómica*
- *T3.5 - Valorização energética*

Ação 4. Estudos de impacto socioeconómico e de multicritérios (TTerra, UÉvora)

- *T4.1 - Estudos de impacto económico e análise da competitividade setorial;*
- *T4.2 - Criação de uma plataforma digital*

Ação 5. Atividades de demonstração/disseminação (FPAS, IACA)

- *T5.1 - Instalação de campos de demonstração*
- *T5.2 - Disseminação e transferência de tecnologia*

Tarefa 1.2 Inquéritos

- ✓ Identificação e informação geral da exploração
- ✓ Utilização de energia e de água
- ✓ Condições de alimentação e de abeberamento
- ✓ Condições do edificado
- ✓ Gestão de efluentes/chorumes
- ✓ Destino final do efluentes

- ✓ Agência Portuguesa do Ambiente
- ✓ Gabinete de Planeamento do MA
- ✓ Parceiros

- Bovinos de leite
([Inquérito GOefluentes BOVINOS.pdf](#))
- Suínos
([Inquérito GOefluentes SUINOS.pdf](#))
- Aves
([Inquérito GOefluentes AVES.pdf](#))



Inquérito

Espécie: Suínos



Efeito da alimentação na qualidade do estrume e fertilizante (Leal&Soares, APCRF)

Exploração A



- Alimentação à base de silagens e aquisição de concentrado comercial
- Cama de animais com serrim
- Sistema de separação dos sólidos

Exploração B



- Produção de alimentos na exploração e sistema de alimentação TMR (Total mixed ration) Unifeed
- Cama de animais com serrim e reutilização das camas 2 a 3 vezes
- Sistema de separação dos sólidos

Composição de cada lote:

- ✓ 160 m³ de estrume
- ✓ 40 m³ de biomassa



Crivagem final e preparação de amostra para ensaio de eficácia agrónómica.

qualidade@siro.pt



FECHAR CICLOS DE NUTRIENTES

Valorização de Efluentes – Caixas com 13.5 kg de substrato:

substratos (70% humidade) :

- ✓ Dieta comercial: EntoGreen® (farelos, luzerna)
- ✓ Efluente de suíno
- ✓ Estrume de galinha
- ✓ Estrume de vaca leiteira

Amostragem das larvas (n=60)

- ✓ 4, 8, 11 e 15 dias de incubação
- ✓ Estado de Desenvolvimento de Prepupa

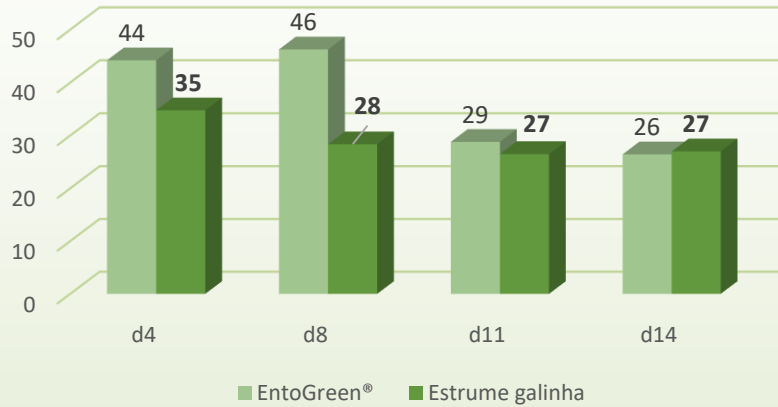
Parâmetros avaliados:

- ✓ Temperatura
- ✓ Peso de larvas

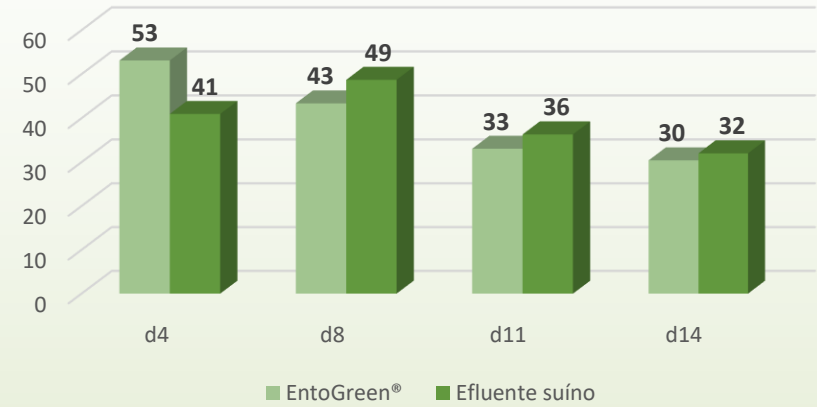


Biodegradação de efluentes pecuários por larvas de BSF

Média das temperaturas de incubação (°C)
Estrume de Galinha



Média das temperaturas de incubação (°C)
Efluente Suíno



Média da massa de larvas (g)

EntoGreen®	1,556
Estrume galinha	2,542

Média da massa de larvas (g)

EntoGreen®	1,406
Efluente suíno	2,182

Valorização de efluente por larvas de BSF (períodos de 14 dias)

- ✓ Grande redução de odores no 2º dia de incubação
- ✓ Larvas para utilização bio industrial
 - ✓ *BIOREFINARIA*
- ✓ Fertilizante orgânico de elevado valor
 - ✓ *FRASS*

Avaliação do potencial
agronômico e ambiental



FECHAR CICLOS DE NUTRIENTES

ENSAIOS EM VASOS

Solo – Podzol (solo arenoso)

Cultura – azevém (*Lolium multiflorum* L.)

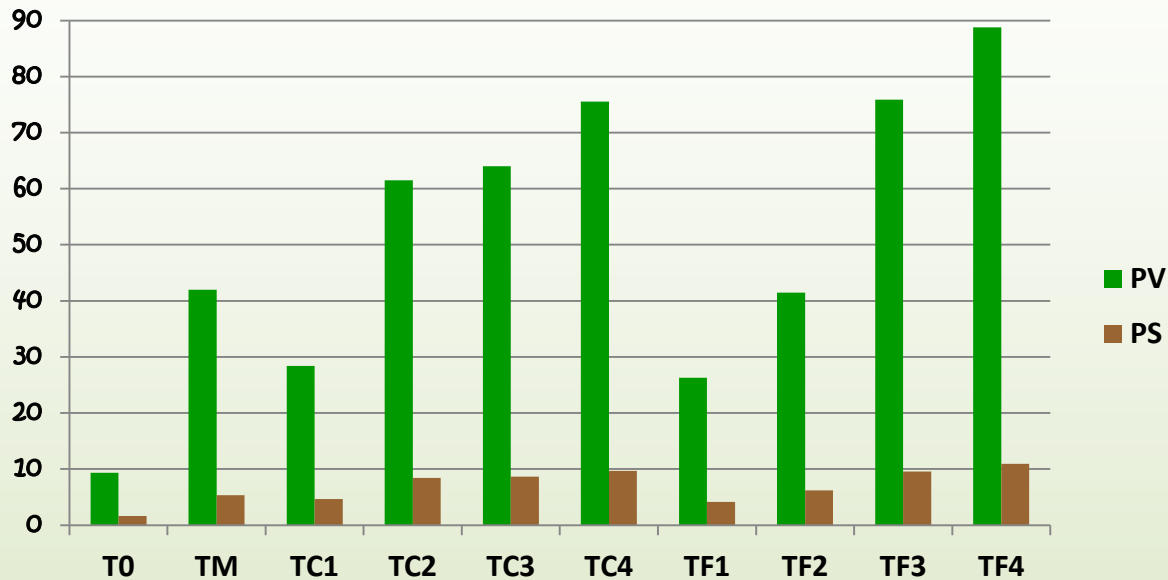
Tratamentos:

- ✓ 0 – sem qualquer tipo de fertilização
- ✓ TM – com fertilização mineral (140 kg N/ha)
- ✓ TC – compostado, em 4 doses (TC1, TC2, TC3 e TC4)
- ✓ TF – *frass*, em 4 doses (TF1, TF2, TF3 e TF4)



As doses de compostos orgânicos utilizadas foram calculadas com base nas necessidade de N das plantas, tendo em conta a taxa de mineralização do composto orgânico e a eficiência de utilização de N pela planta, tendo sido testadas doses acima e abaixo da quantidade que as plantas utilizariam

Produção de Azevém (1º corte)



	PV		PS	
T0	9,3	f	1,66	g
TM	42,0	d	5,32	de
TC1	28,4	e	4,66	ef
TC2	61,5	c	8,42	c
TC3	64,0	c	8,64	bc
TC4	75,5	b	9,68	b
TF1	26,3	e	4,16	f
TF2	41,4	d	6,20	d
TF3	75,9	b	9,54	b
TF4	88,8	a	10,92	a

- ✓ Aumento significativo com os tratamentos, com as doses crescentes e com o tipo de compostagem.
- ✓ Valores de produção significativamente superiores com os tratamentos com *frass*.

Fisiologia

- ✓ Foi feita a medição de trocas gasosas em folhas com 6 semanas, antes de efetuar o 1º corte,
- ✓ Verificou-se um aumento significativo da atividade fotossintética das plantas com o aumento da dose de composto orgânico, em qualquer dos casos: compostado ou biodigerido (frass).



T0

TM

TC1

TC2

TC3

TC4

TF1

TF2

TF3

TF4

OBJETIVOS:

- ✓ Facilitar o encontro de interesses no âmbito da valorização agrícola dos efluentes pecuários
- ✓ Promover sinergias entre o produtor de efluentes pecuários e o agricultor proprietário de parcelas recetoras, numa perspetiva integrada e sustentada



Terras e Efluentes Parcelarios

Encontrar um endereço ou

Condicione ambientais

Produtor de efluentes pecuários

Valorizador dos efluentes pecuários

Funções

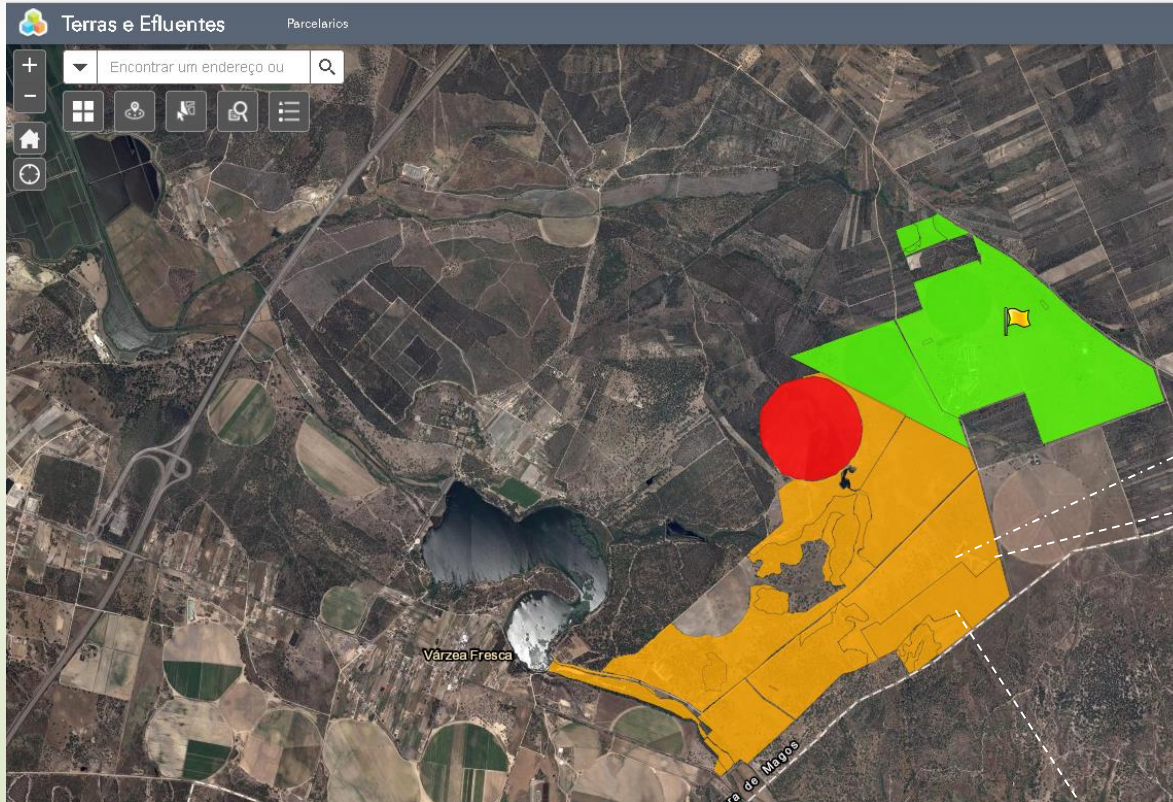
- Caracterização agronómica da parcela
- Caracterização das condicionantes ambientais da parcela
- Caracterização dos efluentes pecuários (EP) (quantidades, nutrientes)
- Procura de parcelas disponíveis para a valorização agrícola dos EP considerando a distância economicamente viável para o transporte
- Oferta (registo) de parcelas passíveis de valorização agrícola dos EP

2700m

38,902 -8,705 Graus

POWERED BY esri

IFAP/ICNF funded by FFP, Maxar, Microsoft | CC by 4.0 ign.es, INE, Esri, HERE, Garmin, IPC

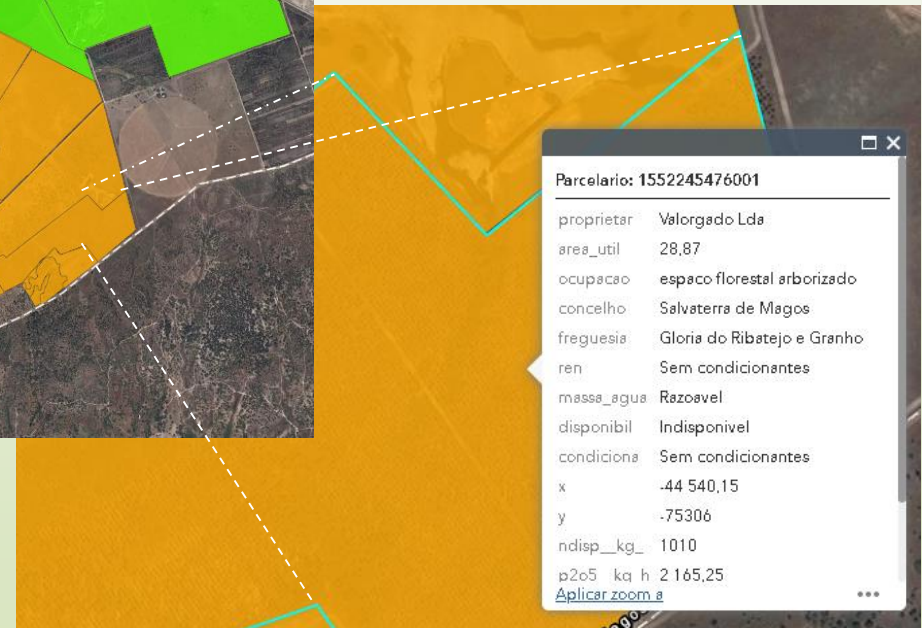


Caracterização das parcelas:

- ✓ Culturas instaladas
- ✓ Necessidades de nutrientes
- ✓ Calendarização da fertilização

Caracterização das condicionantes ambientais:

- ✓ Estado das massas de água
- ✓ Reserva Ecológica Nacional



Procura de parcelas para valorização agrícola dos EP tendo em consideração a distancia economicamente viável

Definir Localização

Perto de Mim

Pesquisar um endereço ou localizar no mapa

ribeira dos milagres

Mostrar resultados dentro de 9 Quilómetros

0 20

Nenhum resultado encontrado

Disponibilização de parcelas para a valorização agrícola dos EP

Clique duas vezes para concluir

Seleccionar

Seleccionar Limpar

Camada

Camada	0	...
<input type="checkbox"/> exp20jun	0	...
<input checked="" type="checkbox"/> centroide	0	...
<input type="checkbox"/> P190620	0	...

Inovação de processo

- Processo inovador de valorização de efluentes: instalação de **biodigestores nas explorações**
- Adição de **Biochar em fossas de armazenamento** de chorumes animais para redução das emissões de amoníaco e outros gases com efeito de estufa.

Inovação de produto

- Duas linhas de produtos: **larvas de inseto** e **fertilizantes orgânicos** (produto resultante da biodegradação dos efluentes por larvas de BSF).

Go Efluentes – Fluxos gerados na atividade agropecuária

Indicadores de disseminação dos resultados:

- 1 Infraestrutura georreferenciada;
- 1 Portal de internet (<https://projects.inia.v.pt/goefluentes>);
- 10 Artigos de divulgação;
- 3 Artigos científicos em revistas com referee;
- 8 Ações de divulgação nas Unidades de Experimentação/Demonstração instaladas;
- 3 Participações em certames, com produção de folhetos de divulgação;
- Informação anual na Plataforma PEI AGRI;

- 1 Publicação final, no formato de Livro, com os desenvolvimentos metodológicos estabelecidos, as boas práticas demonstradas e os indicadores encontrados: **“Roteiro de gestão dos fluxos gerados na atividade agropecuária”**;

- 1 *Workshop* inicial (apresentação do Projeto);
- 2 *Workshops* temáticos (durante o curso do Projeto);
- 1 *Workshop* final (apresentação do Roteiro e dos resultados do Projeto);

<https://projects.iniav.pt/goefluentes>

Vídeo de Divulgação no âmbito do Prémio Empreendedorismo e Inovação do Crédito Agrícola:

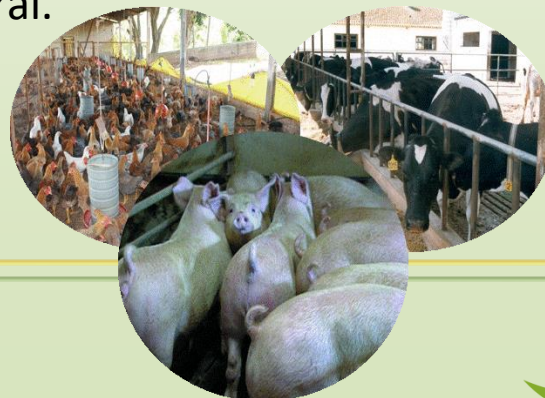
<https://www.youtube.com/watch?v=Cn8Cillz6G4>

Enquadramento do Projeto na Agenda de Inovação Terra Futura, como Projeto em curso no âmbito da Iniciativa Emblemática Agricultura Circular.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

➤ Resultados esperados

- ✓ Um **Roteiro de gestão de efluentes** que inclua portfólio de tecnologia vinculado às características da exploração e condições/limitações regionais.
- ✓ Apoiar a tomadas de decisões sobre soluções centralizadas /descentralizadas.
- ✓ Contribuir para uma intensificação sustentável e planeamento paisagístico, em face das alterações climáticas e da escassez de recursos.
- ✓ Contribuir para a sustentabilidade ambiental, competitividade do setor da pecuária intensiva e para o desenvolvimento rural.



- ✓ **‘Living Labs’ (LL)**, são iniciativas dinâmicas, adaptadas a necessidades locais, regionais ou nacionais.
- ✓ O paradigma da inovação é uma prioridade orientada no sentido de uma aplicação sustentável dos recursos, com abordagens multidisciplinares e cocriativas.
- ✓ São agentes de inovação relevantes em contexto de Economia Circular, transformação digital e autossuficiência

Implementação de um ‘Living Lab’ na EZN-INIAV, associado a Piloto de Desenvolvimento Experimental e Demonstração para tratamento/valorização **Efluentes e coprodutos da atividade agropecuária** numa diversidade de parcerias.

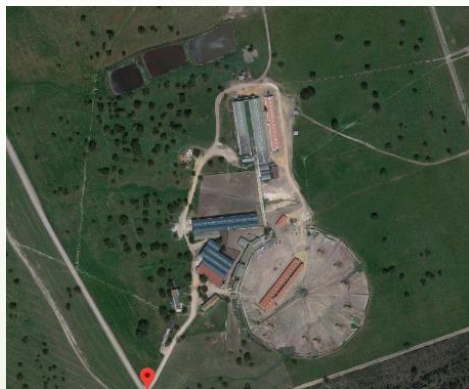
Implementação de soluções tecnológicas para a valorização de efluentes pecuários e de resíduos orgânicos agroindustriais

- ✓ **Compostagem**
 - ✓ **Biodegradação**
 - ✓ **Digestão anaeróbia.**
 - ✓ **Pirólise lenta**
 - ✓ **Utilização do biochar**, em ótica de Circularidade,
 - ✓ **Valorização agronómica**
-
- ✓ **Validação técnica** à escala comercial, das soluções desenvolvidas e considerando as diferentes características territoriais.



MUITO OBRIGADO

olga.moreira@iniav.pt

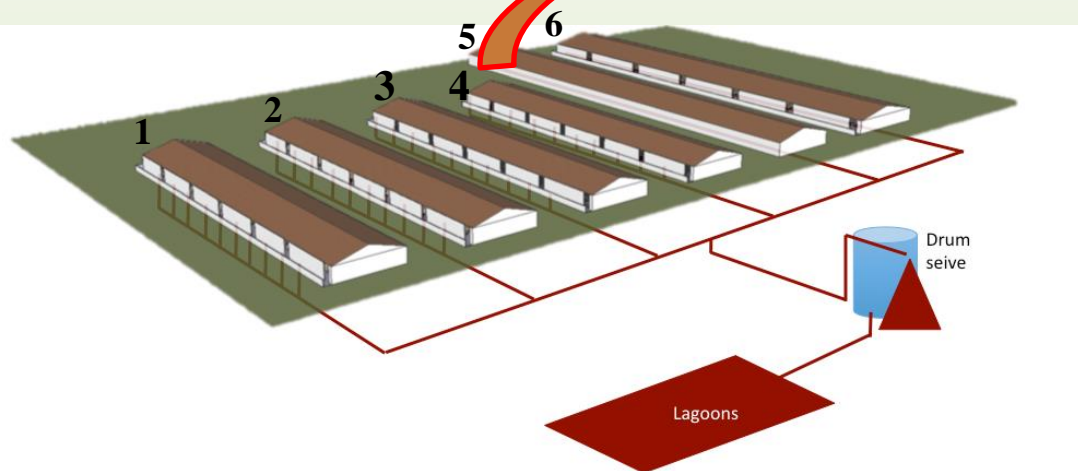


Pertence à Empresa VALORGADO S.A., localizada numa propriedade de 10,5ha a cerca de 90km de Lisboa, no distrito de Santarém. A Unidade de Demonstração tem capacidade para 900 porcas reprodutoras e 3924 lugares de engorda.



Ponto de Recolha do Chorume de Engorda (CE)

Vista Aérea da “*Exploração Modelo*”



Visão Esquemática das Fases de Produção em Ciclo Fechado (CF):

- 1- Quarentena, 2- Gestação, 3- Maternidade, 4 – Creche (leitões),
- 5 – Engorda/ Acabamento (CE)**


Ciclo de Produção - Unidade de Demonstração

Porcas Gestantes



Fluxo do Chorume

 Ciclo Fechado

 Engorda

Porcas Reprodutoras



Creche



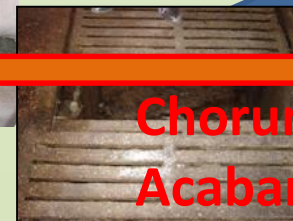
Engorda/ Acabamento



Chorume de Ciclo Fechado (CF)



Chorume de Engorda/ Acabamento (CE)



Abordagem Metodológica



Chorume de
Ciclo Fechado
CF

Chorume
Engorda CE

Sólidos Totais e
Voláteis

3 x

% conteúdo em
Metano

21%

Produção
específica de
Metano

4 x

O Chorume de Engorda apresenta um conteúdo 3x superior de ST e SVT em **termos analíticos** e para os **parâmetros operacionais**, 21% superior em termos de qualidade de gás a nível do metano e maior produção específica (4x superior) de metano em relação ao chorume de ciclo fechado (CF)