

SEPARAÇÃO DE SÓLIDOS-LÍQUIDOS EM EFFLUENTES PECUÁRIOS

José Luís da Silva Pereira, Ph.D.

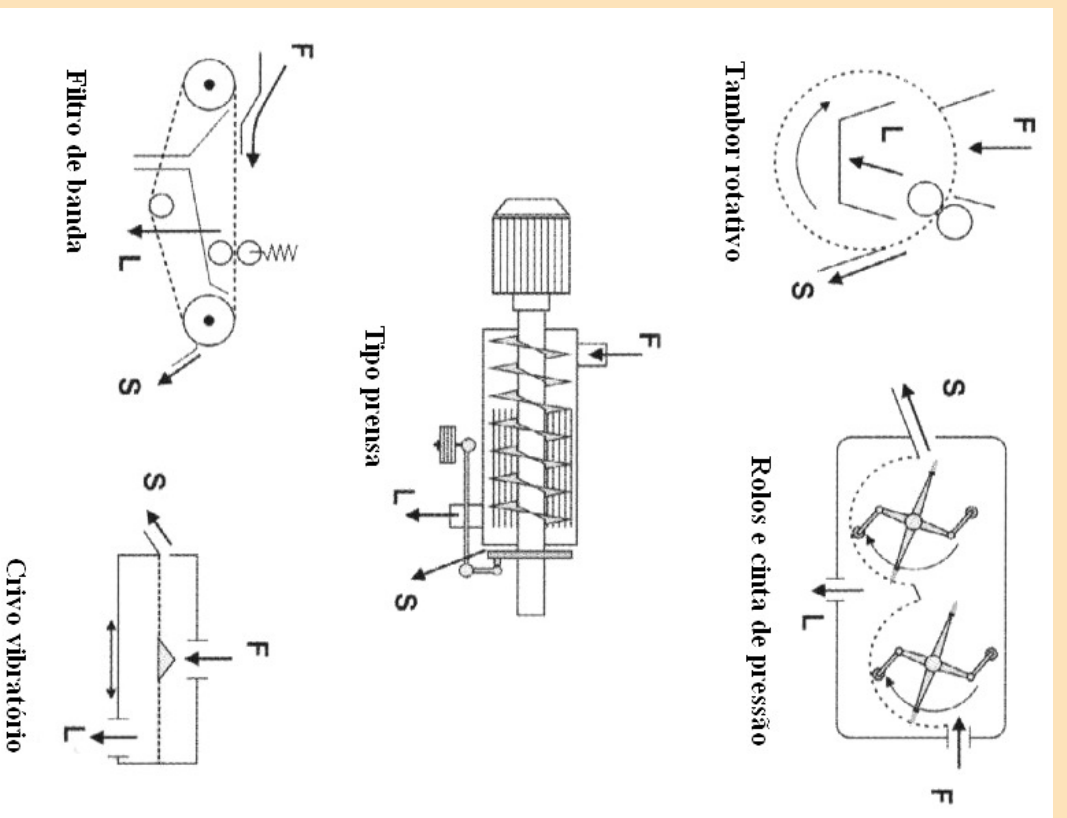
Escola Superior Agrária de Viseu

jlperreira@esav.ipv.pt

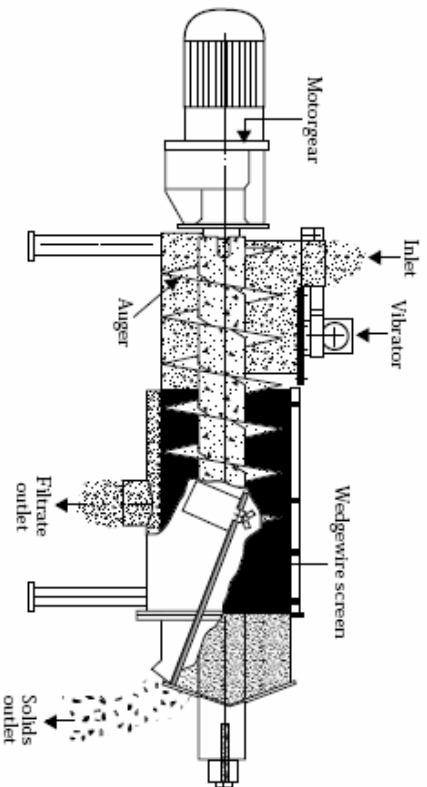
Departamento de Zootecnia, Engenharia Rural e Veterinária
Ano lectivo 2018/2019

Separação sólidos- líquidos

- Separação mecânica
- Adição de agentes floculantes
- Processo combinado



Separação sólidos-líquidos



Separação sólidos-líquidos

Separação mecânica de sólidos



Eficiência de remoção de nutrientes pela fração sólida do chorume bruto através da separação mecânica por prensagem.

Parâmetro

Eficiência de remoção

N Kjeldahl
 N orgânico
 P total
 P solúvel em H₂O
 Matéria seca

22%
 21%
 25%
 44%
 21%

Separação sólidos-líquidos

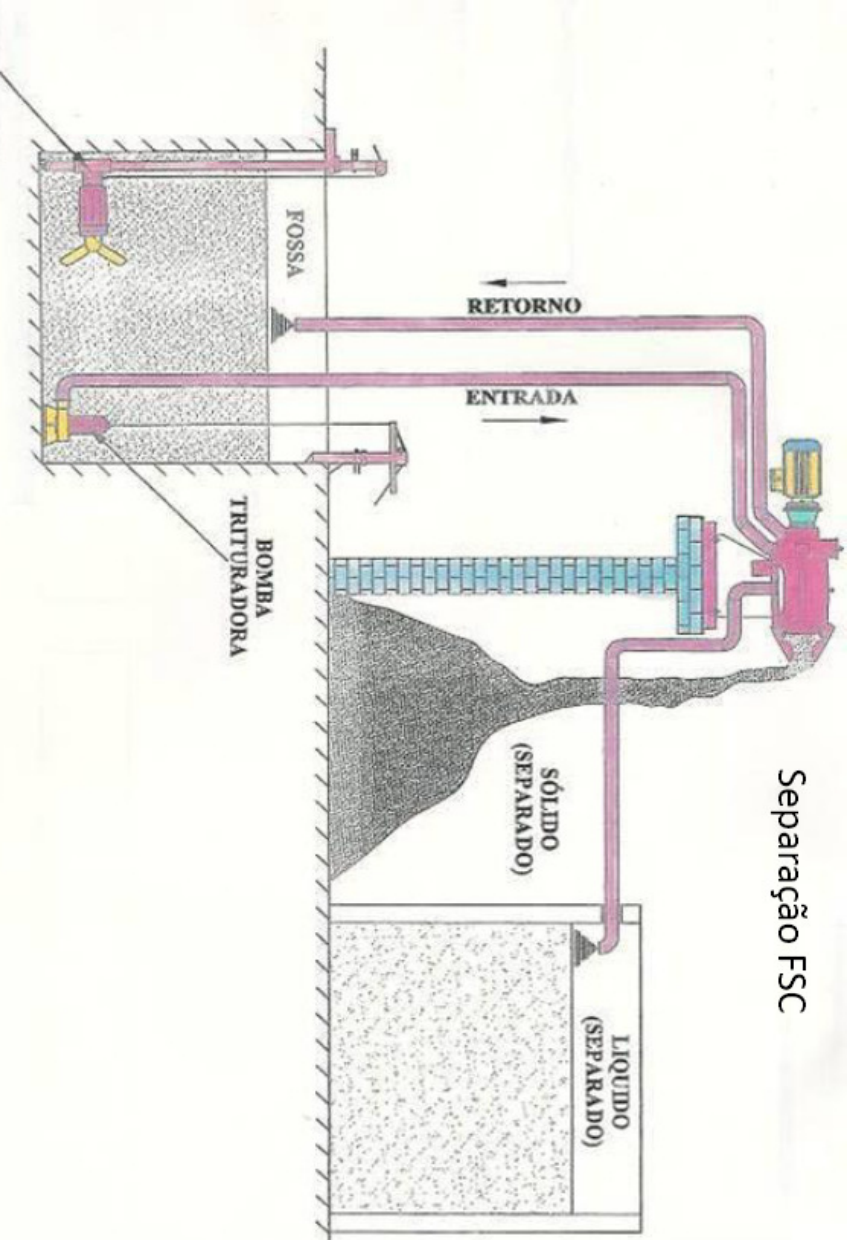
Quadro 2.6

Teor em matéria seca, eficiência de remoção e redução do volume em processos de separação mecânica de efluentes pecuários (adaptado de Hahne *et al.*, 1995).

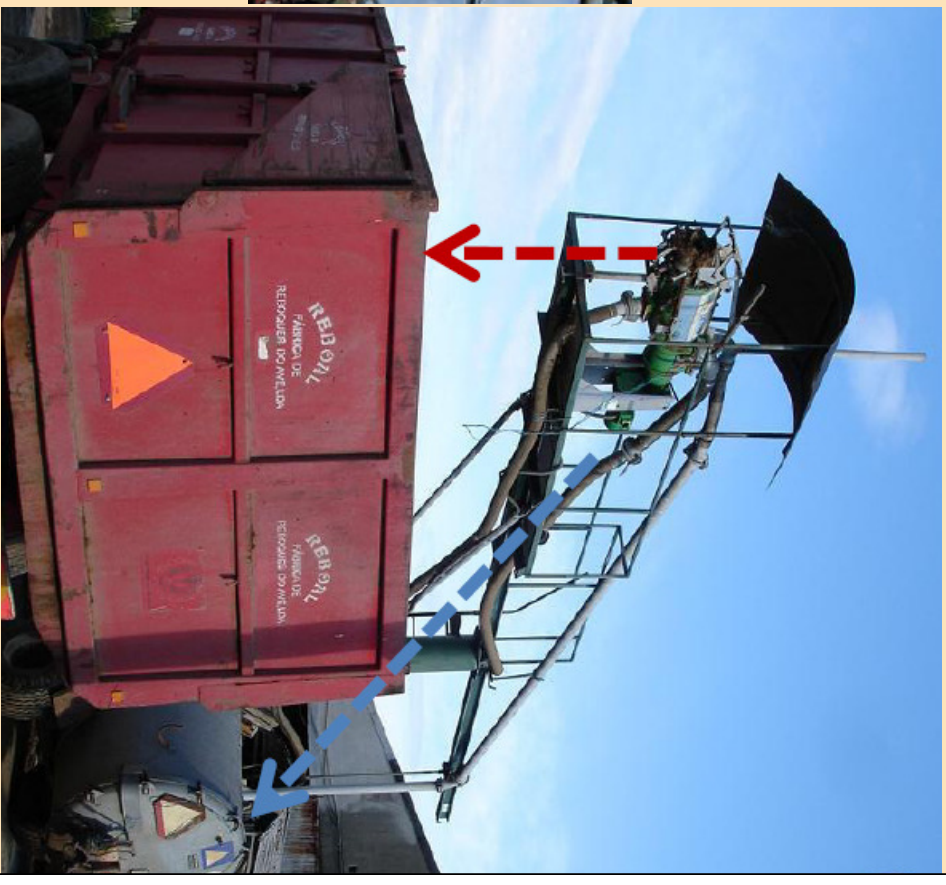
Separador mecânico	Filtro banda	Centrífuga	Prensa
Teor em matéria seca (MS)			
Chorume bruto (%)	8,9	6,5 -8,3	8,9
Fracção sólida separada (%)	21,3		21,5
Eficiência de remoção			
MS (%)	62,0	67,0	58,2
Azoto total (%)	23,0	30-40	27,7
Fósforo total (%)	20,0	52,5-66,5	21,9
Redução de volume (%)	24,0	20-30	19,7

Efficiência de remoção (%) = [(concentração
afluente - concentração efluente) / concentração
afluente] × 100

Separação sólidos-líquidos



Separação sólidos-líquidos



Separação sólidos-líquidos

(a) Peneira Rotativa



(c) Peneira Estática

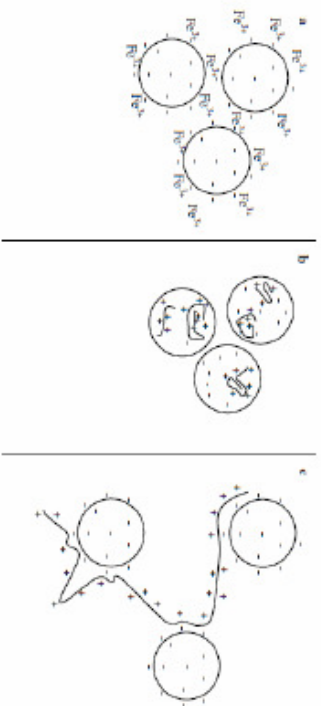


(b) Decantador de comportas

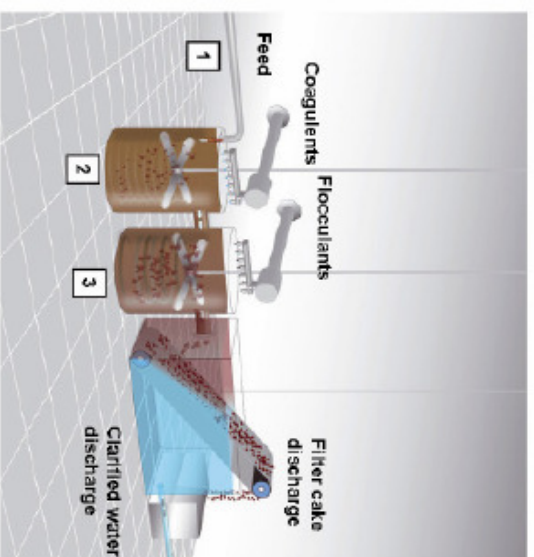


Tratamento de efluentes pecuarios - Separação

Adição de aditivos

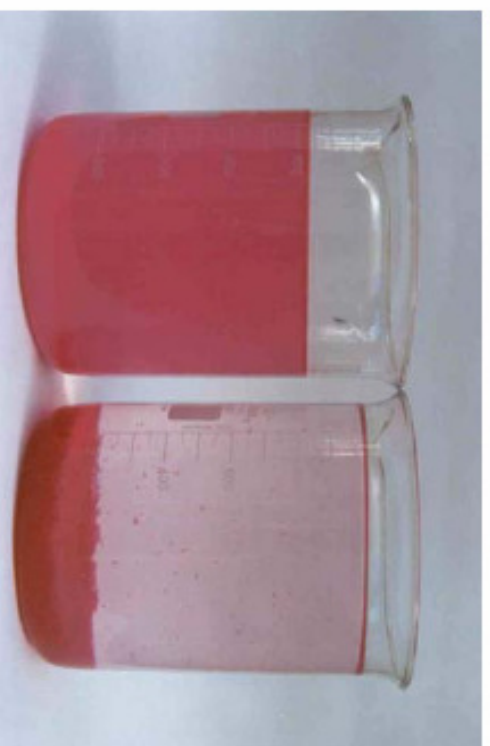
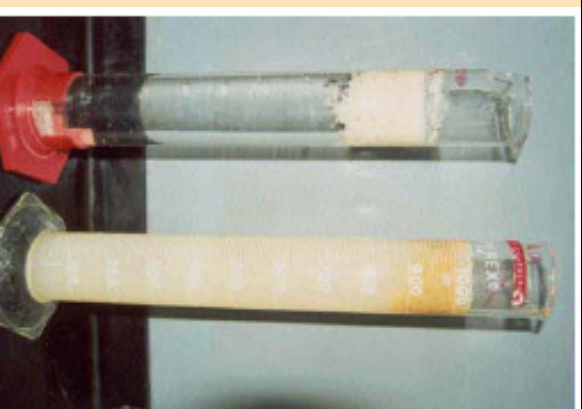


Floculantes Coagulantes Polimeros



Hight, M., Christiansen, K.V., Christiansen, M.L., Sommer, S.G., 2010. Solid-liquid separation of animal slurry: In theory, and practice: a review. *Aquonomy for Sustainable Development* 30, 153-180.

Adição de agentes floculantes



Adição de agentes floculantes

Remoção de sólidos e nutrientes da fração líquida do chorume bruto pela utilização da tecnologia de pré-tratamento por separação mecânica de sólidos seguida da aplicação dos agentes floculantes

Parâmetro	Prensagem + PAM		Prensagem + Bentonite	
	Chorume bruto	Efluente tratado	Efluente tratado	Eficiência remoção
N Kjeldahl (mg kg ⁻¹)	3993	2029	3034	24%
N orgânico (mg kg ⁻¹)	2775	749	1633	41%
P total (mg kg ⁻¹)	399	204	267	33%
P sol. H ₂ O (mg kg ⁻¹)	63	22	43	32%
K total (mg kg ⁻¹)	2387	872	2236	
Matéria seca (%)	8,6	2,6	3,8	56%

Quadro 2.7

Porcentagem de sólidos e nutrientes separados em efluentes de suinicultura empregando PAM catiônica (adaptado de Vanotti *et al.*, 1999).

Parâmetros	Características do efluente antes de ser sujeito a pré-tratamento (mg L ⁻¹)	Separação por tamisação† (%)	Separação por tamisação após floculação com PAM catiônica‡ (%)
Sólidos suspensos totais	2200-15800	15,4	89,5
Sólidos suspensos voláteis	1700-12600	15,0	89,2
Carência bioquímica em oxigênio	600-31300	8,0	64,6
Azoto orgânico	210-1280	13,2	80,0
Fósforo orgânico	60-510	10,6	85,2

† Doses de PAM catiônica entre 80 a 120 mg L⁻¹ (média de 100 mg L⁻¹)

‡ Usado crivo com malha de 1 mm de abertura

Separação sólidos-líquidos

Tratamento de efluentes pecuarios - Separação

Slurry origin ¹	ID	Precipitant/son	Comparison	Criteria ²
P	1	FeCl ₃		
	2	Fe ₂ (SO ₄) ₃	1>2>3=4	pH reduction
	3	AlCl ₃		
	4	Al ₂ (SO ₄) ₃		
P	1	Fe ₂ (SO ₄) ₃	1=2	Volume separation
	2	Al ₂ (SO ₄) ₃	>1	DM, N, P and NH ₄ separation
P	1	FeCl ₃	1=2	Liquid turbidity, volume separation
	2	Fe ₂ (SO ₄) ₃	1=2	DM, VS, COD and P separation
C	1	Al ₂ (SO ₄) ₃	1>2,3	pH reduction
	2	FeCl ₃	1=2>3	DM, P, N, NH ₄ and TOC separation
C	3	CaO		
	1	AlCl ₃	1=2	pH reduction
C	2	FeCl ₃	>1	P separation
	1	FeCl ₃	>1	DM separation
P	1	Al ₂ (SO ₄) ₃	1=2,3>4=5	DM separation
	2	FeCl ₃	1=2>3>4=5	Volume separation
	3	CaO	1=2>3>4=5	P separation
	4	FeSO ₄	1=2>3>4=5	P separation
C	1	CaCO ₃	1=2	DM separation
	2	Al ₂ (SO ₄) ₃	>1	pH reduction
P	1	Al ₂ (SO ₄) ₃	1=2	DM separation
	2	FeCl ₃	1=2	DM separation
P	1	FeCl ₃	1=2	DM separation
	2	Al ₂ (SO ₄) ₃	>1	P separation
C	1	FeCl ₃	1=2	Volume, P and N separation
	2	Al ₂ (SO ₄) ₃	>1	DM separation
C	1	FeCl ₃	1=2>3	DM, P separation
	2	Al ₂ (SO ₄) ₃	1=2>3	DM, P separation
P	1	FeCl ₃	1>2>3	DM separation
	2	Ca(OH) ₂	1=2>3	DM separation
C	2	Ca(OH) ₂	1=2>3	pH increase
	3	CaSO ₄		
C	1	Fe ₂ (SO ₄) ₃	1=2	DM, N and P separation
	2	FeSO ₄		
C	1	FeCl ₃	1=2	DM, N and P separation
	2	Fe ₂ (SO ₄) ₃		

Hornb, M., Christensen, K.V., Christensen, M.L., Sommer, S.G., 2010. Solid-liquid separation of animal slurry in theory and practice: a review. *Agriculture for Sustainable Development* 30, 153-180.

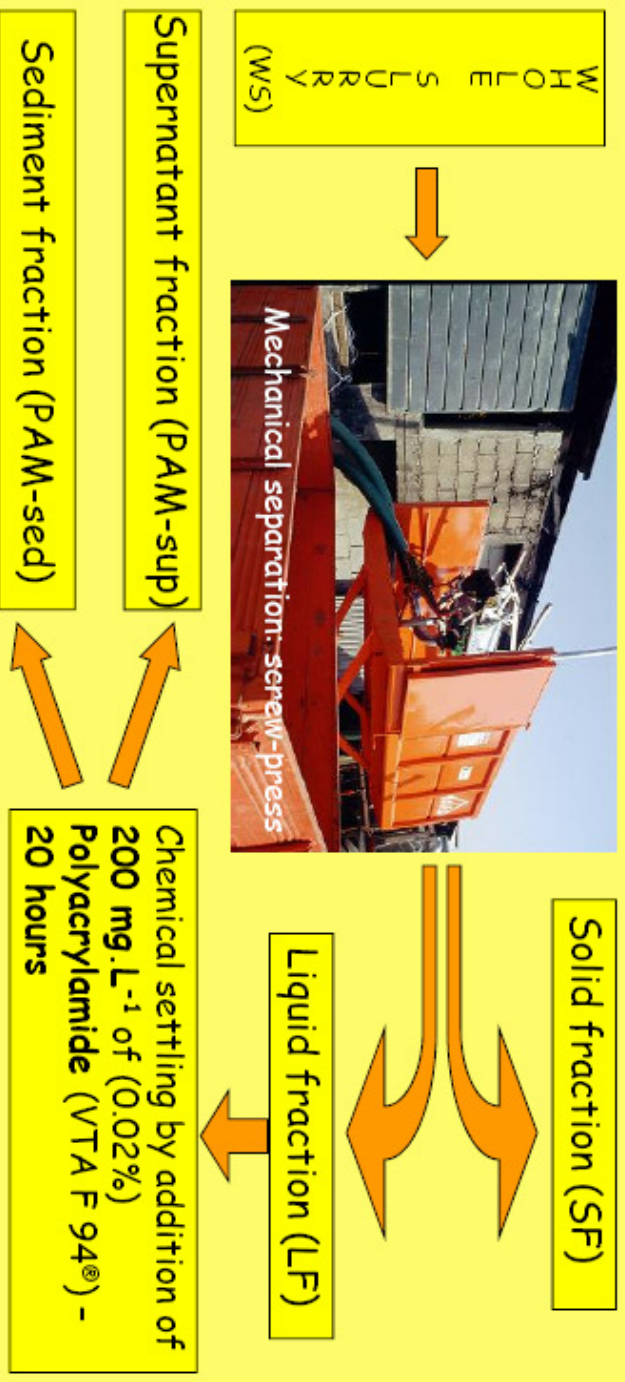
Adição de aditivos

¹ P = pig, C = cattle.
² DM = dry matter, COD = chemical oxygen demand, TOC = total organic carbon, VS: volatile solids.

Separação sólidos-líquidos

Tratamento de efluentes pecuarios - Separação

• Processo de separação combinado



Separação sólidos-líquidos

Tratamento de efluentes pecuarios - Separação

O processo de separação tem influencia sobre a composição das frações obtidas e consequentemente terá impacto:

• No solo:

- ✓ N mineralização/immobilização;
- ✓ Sequestro/mineralização do Carbono;
- ✓ Actividade Enzimatica;
- ✓ Fracionamento do P;

• No ar:

- ✓ Emissões de GEE e NH₃

• Nas plantas:

- ✓ produção;
- ✓ Composição;
- ✓ Remoção de nutrientes.

• Nas águas:

- ✓ lixiviação