

Uso eficiente da água na produção animal

José Luís da Silva Pereira, Ph.D.

Escola Superior Agrária de Viseu

jlperreira@esav.ipv.pt

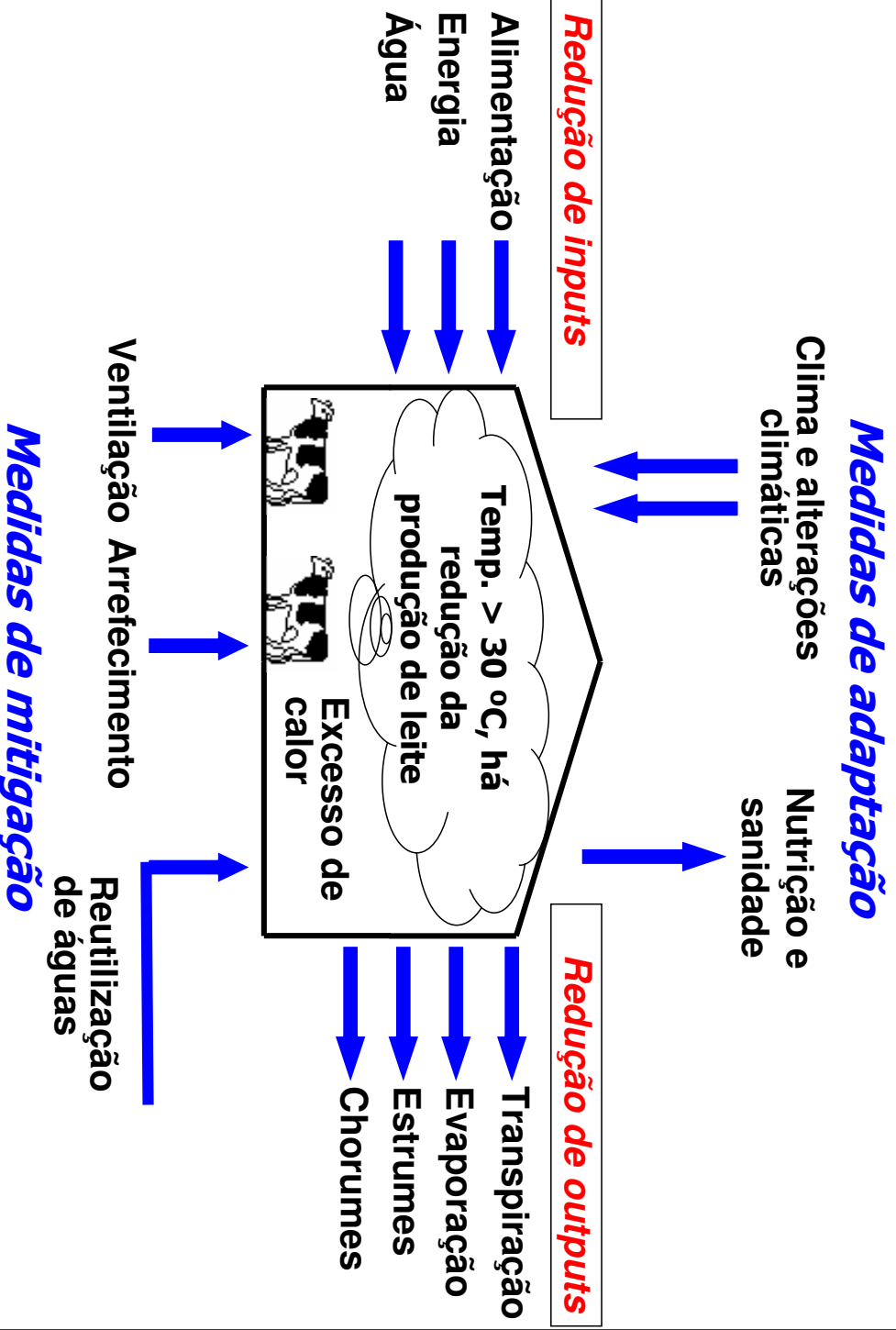
Departamento de Zootecnia, Engenharia Rural e Veterinária

Ano lectivo 2018/2019

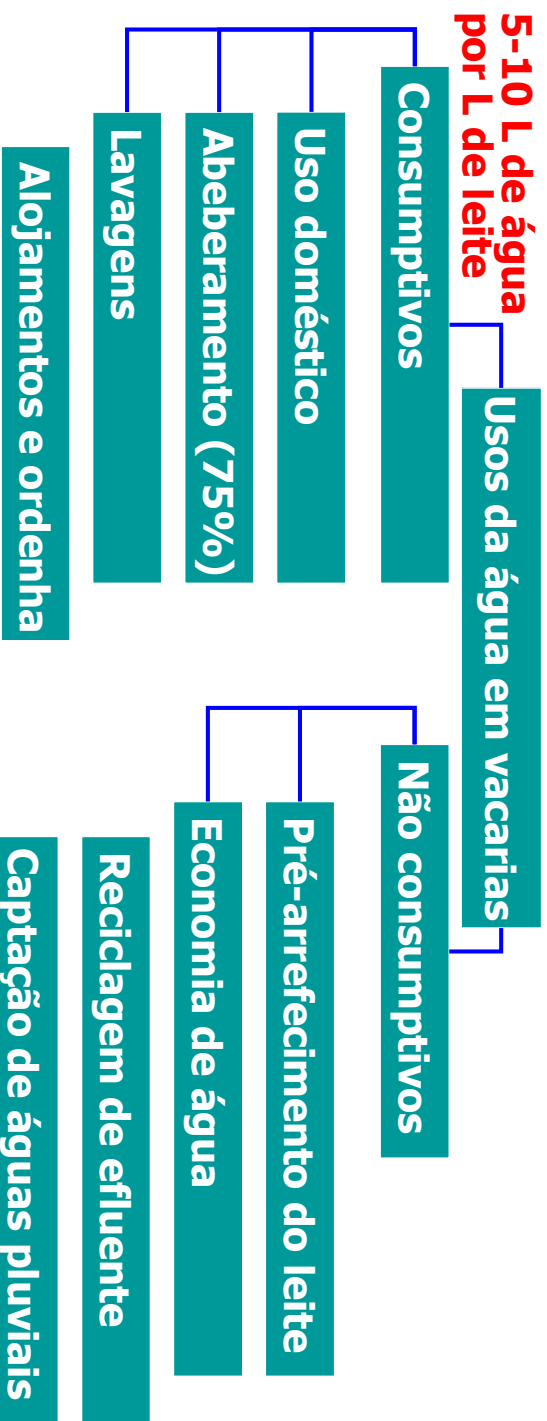
Estrutura da apresentação

- 1. Introdução**
- 2. Consumos de água**
- 3. Alojamentos**
 - 3.1. Equipamentos**
 - 3.2. Pavilhões**
- 4. Sala de ordenha**
- 5. Reutilização de águas**
 - 5.1. Águas pluviais**
 - 5.2. Gestão de efluentes**
- 6. Considerações finais**

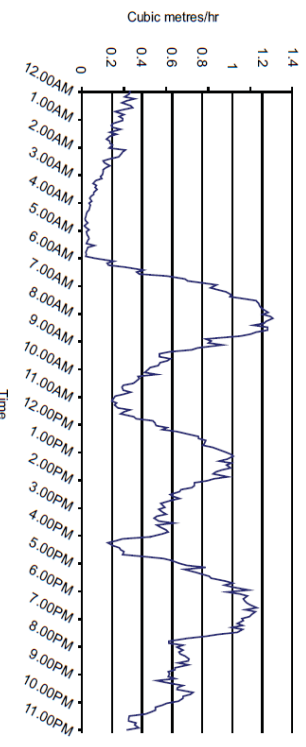
1. Introdução: o problema



2. Consumos de água: usos



Monitorização de consumos com "contadores de água"
Nas tubagens Na rede de distribuição



2. Consumos de água: registos

Consumo de água e custo

	Origens	Consumo anual (m³)	Custo anual
Monitorizado	Abastecimento por furo, poço, albufeira, rede pública, ...		
Não monitorizado	Pluviais, charcas, reciclagem de água, ...		
Outros	Aplicação de efluentes, equipamento, mão-de-obra, ...		
	Volume total		

Inventário dos usos da água: equipamento

Item	N.º equip.	Local	Caudal L min ⁻¹	Uso min dia ⁻¹	Consumo L dia ⁻¹	Origem água	Notas
Torn.	4	Parque A	4	30	480	Furo	

Inventário dos usos da água: animais

Item	N.º vacas	Local	Actividade	Uso diário L	Consumo L dia ⁻¹	Origem água	Nota
Vacas	50	Edifício A	Ingestão	92	4600	Furo	

2. Consumos de água: registos

Equipamento de desinfecção de água por cloragem cloragem em vacaria



Equipamento de controlo e doseamento no sistema de abeberamento de um aviário



3. Alojamentos

- 3.1. Equipamentos
 - 3.1.1. Bebedouros
 - 3.1.2. Pavimentos
- 3.2. Pavilhões
 - 3.2.1. Desenho do edifício
 - 3.2.2. Arrefecimento
 - 3.2.3. *Green roofs*
 - 3.2.4. Sebes vivas

3.1. Equipamentos: bebedouros

Necessidades de água para abeberamento

<i>Animal</i>	<i>L dia⁻¹</i>
Vitelos	10
Recria	25
Novilhas	35-45
Vacas secas	40-60
Vacas em lactação	50-100
Fluxo bebedouros = 10 L min ⁻¹	

Bebedouros de válvula



Não recomendado

Bebedouros de nível constante

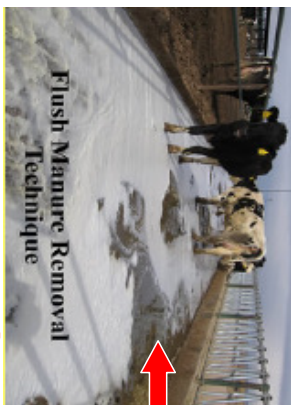


3.1. Equipamentos: pavimentos

Pavimentos convencionais



Método de recolha



Renovação diária de 20% do volume de água usado no flush

Pavimentos alternativos



Pavimento em V (3% inclinação) com dreno central (remoção da urina)



Pavimento rugoso perfurado (0,5% área) (separação da urina)

Arrastamento mecânico



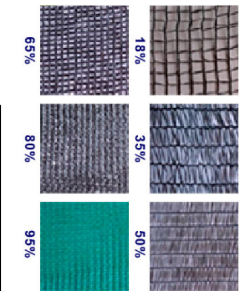
Alta pressão



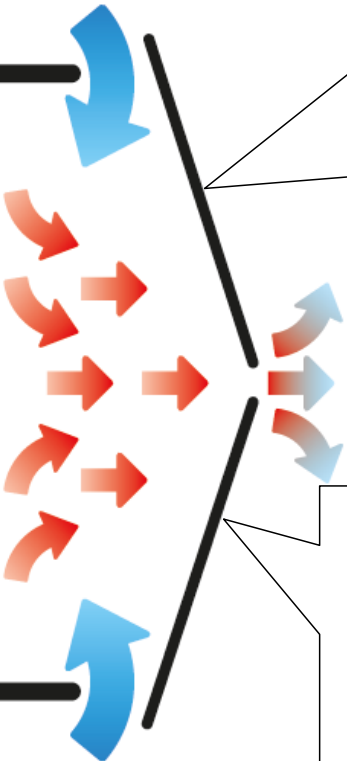
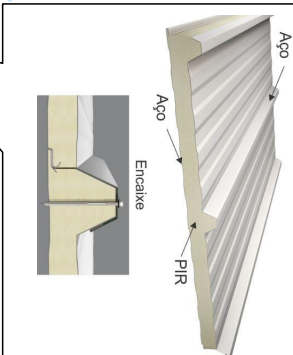
Baixa pressão

3.2. Pavilhões: desenho do edifício

Rede de sombreamento



Telha sanduíche



Redução do sobreaquecimento
Ventilação eficiente



3.2. Pavilhões: arrefecimento evaporativo

Nebulizador



Posição:

- 2 m altura
- central e/ou longitudinal do edifício

Bomba de alta pressão



Débito = 180 L de água por vaca e dia

Parâmetros técnicos:

- Nebulizadores (gotículas de 0,01 mm, 60 kPa) = 2 L m⁻² (em 3 min) em ciclos 10/10 min, com espaçamento de 1,5 m
- Ventiladores = 360 m³ h⁻¹ (em 5 min), com espaçamento de 5 m
- Redução da temperatura = 10 °C

Sistema de arrefecimento através de nebulizadores de alta pressão e ventiladores de recirculação de ar

Ventilador



3.2. Pavilhões: arrefecimento evaporativo

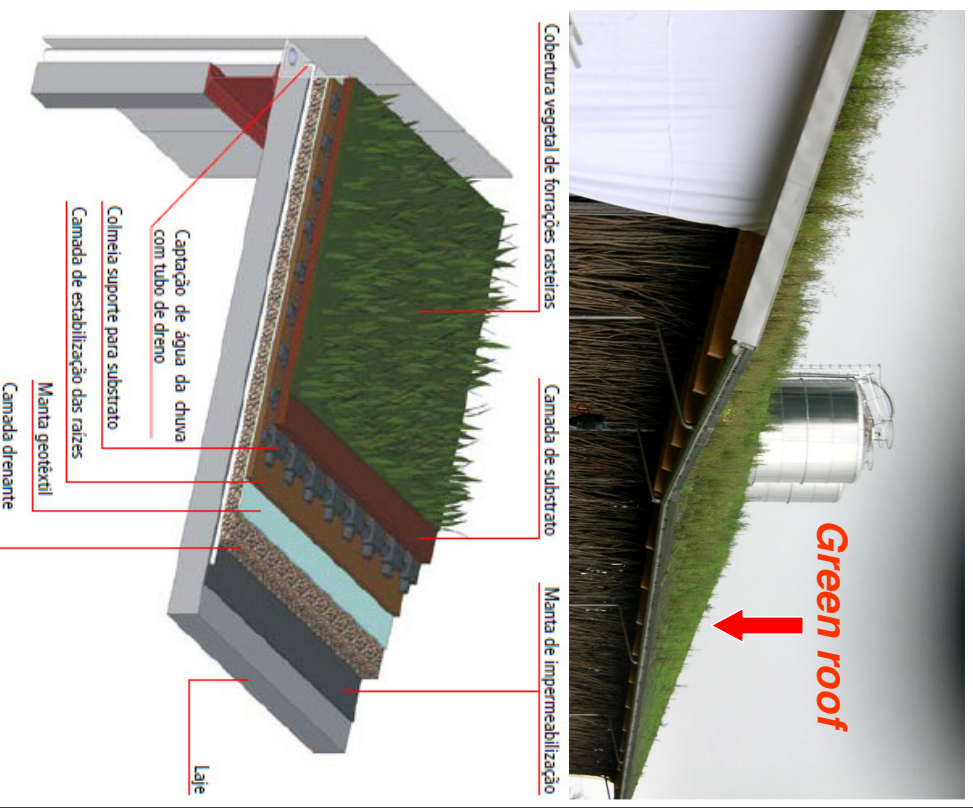
Sistema de nebulização em vacaria



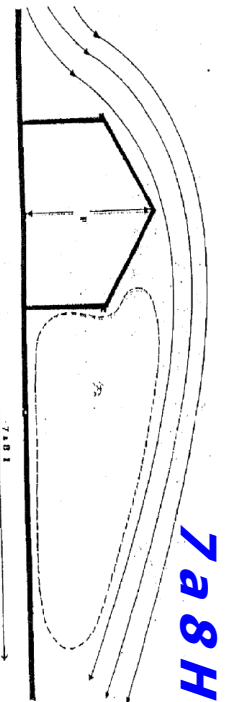
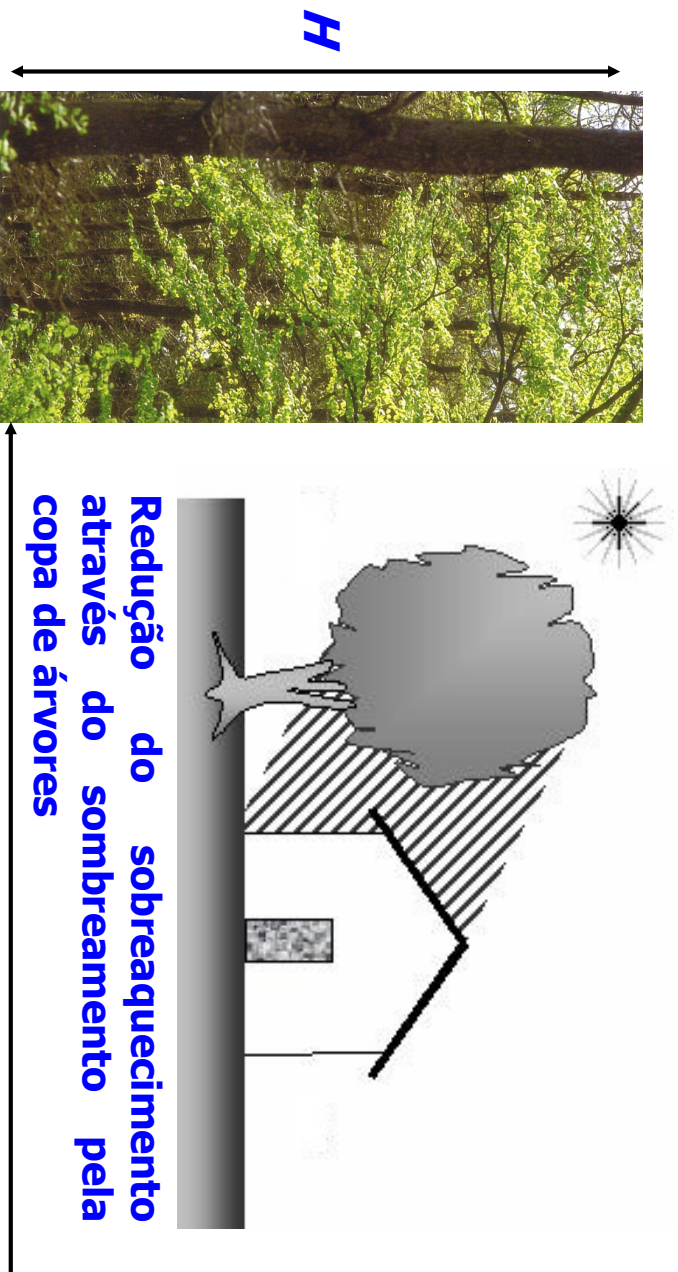
3.2. Pavilhões: *green roofs*

Parâmetros técnicos:

- *Green roof* é um processo de climatização natural de edifícios
- Coberto vegetal com mistura de espécies de pastagens permanentes de sequeiro
- Camada de substrato com 80-120 mm de profundidade
- Camada drenante com 250 mm de profundidade
- Fertilização, irrigação e corte do coberto vegetal



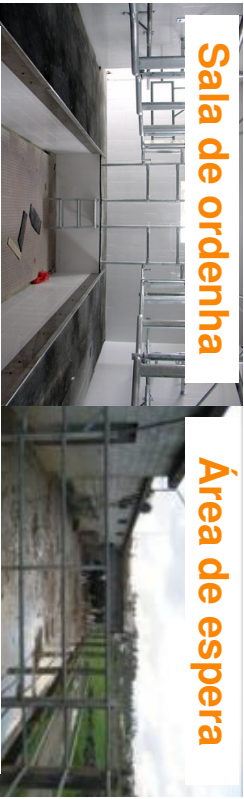
3.2. Pavilhões: sebes vivas



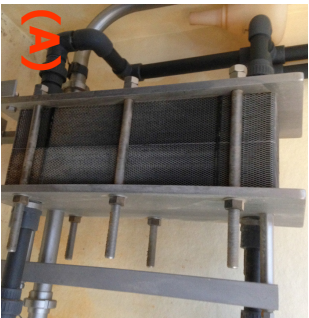
4. Sala de ordenha

Consumos de água na ordenha

<i>Operação (L lavagem⁻¹)</i>	
Tanque do leite	
automático	190-230
manual	115-150
Tubagens	285-475
Preparação das vacas	
automático	4-17
manual	1-7
Pavimentos	190-380
Permutador de calor	2 L L.leite ⁻¹
Uso doméstico	150 L hab.dia ⁻¹



20% do consumo de água na vacaria



Permutador de calor, com água fria, (A) e armazenamento da água quente da recuperação do calor de condensação do tanque (B)

5. Reutilização de águas

- 5.1. Águas pluviais
- 5.2. Gestão de efluentes

5.1. Águas pluviais: avaliação do volume

Captação de águas pluviais:

- aumento das disponibilidades de água
- não é necessária licença
- custo reduzido



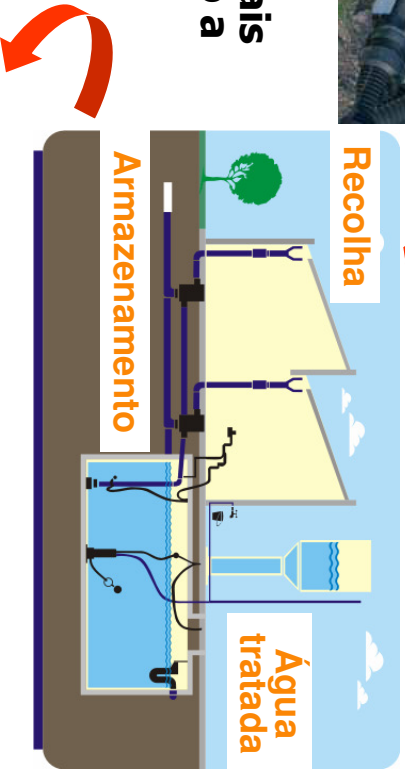
Exemplo de estimativa do volume de águas pluviais potencialmente recolhido em telhados

Área de recolha		Precipitação média anual	
		1000 mm	1500 mm
2000 m ²		1620 m ³	2430 m ³
3000 m ²		2430 m ³	3645 m ³
4000 m ²		3240 m ³	4860 m ³
Factor de drenagem para telhados = 0,9			
Factor de filtração para águas pluviais = 0,9			

5.1. Águas pluviais: solução de aproveitamento



As águas pluviais sem desinfecção podem ser consumidas até 3 dias



Recolha de águas pluviais com recurso a caldeiras e algerozes



Filtração (0,12 mm + 0,02 mm) seguida de desinfecção com ultravioleta ou ozono ou cloragem

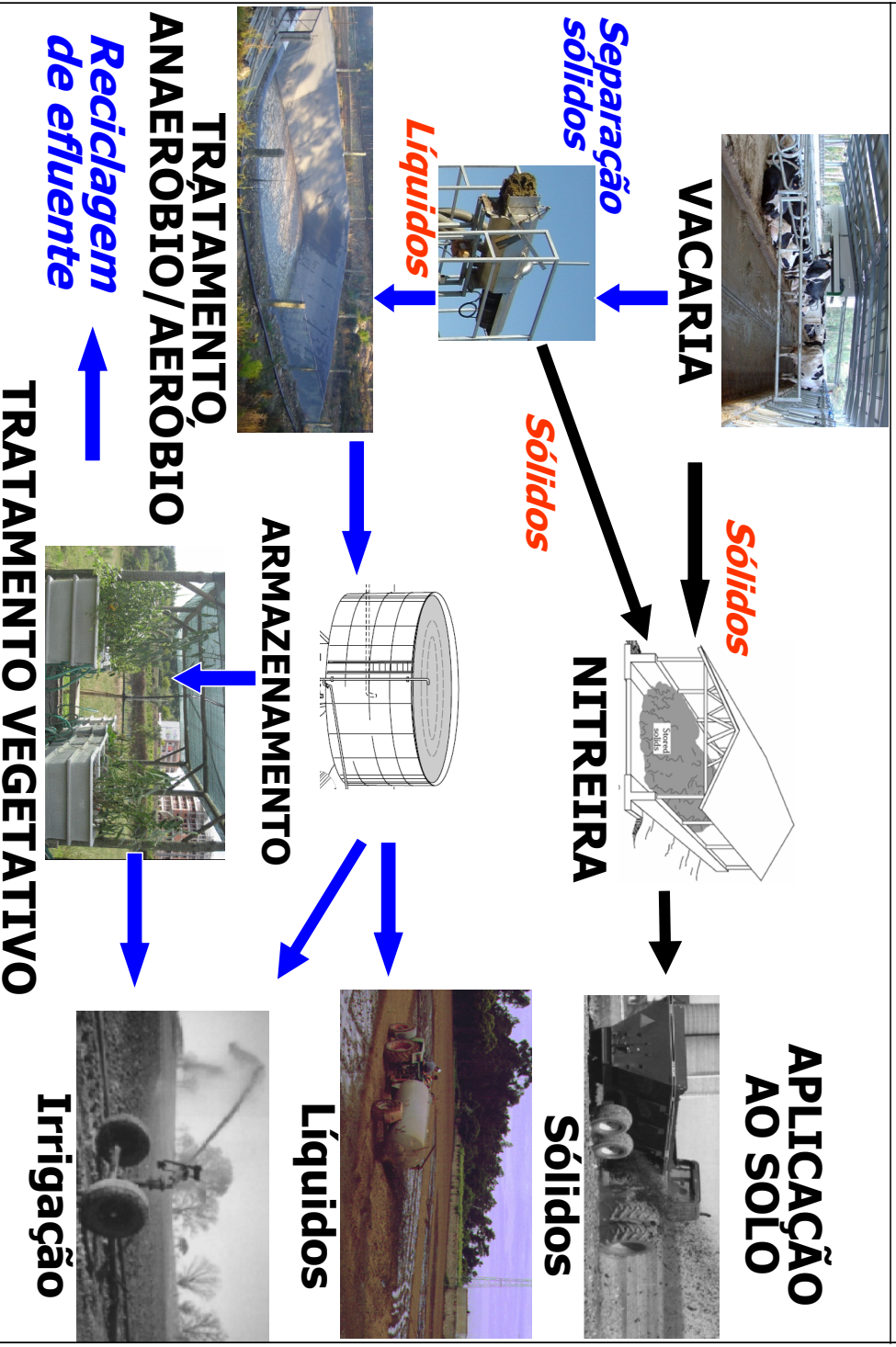
Bombagem de água tratada

Armazenamento de águas pluviais

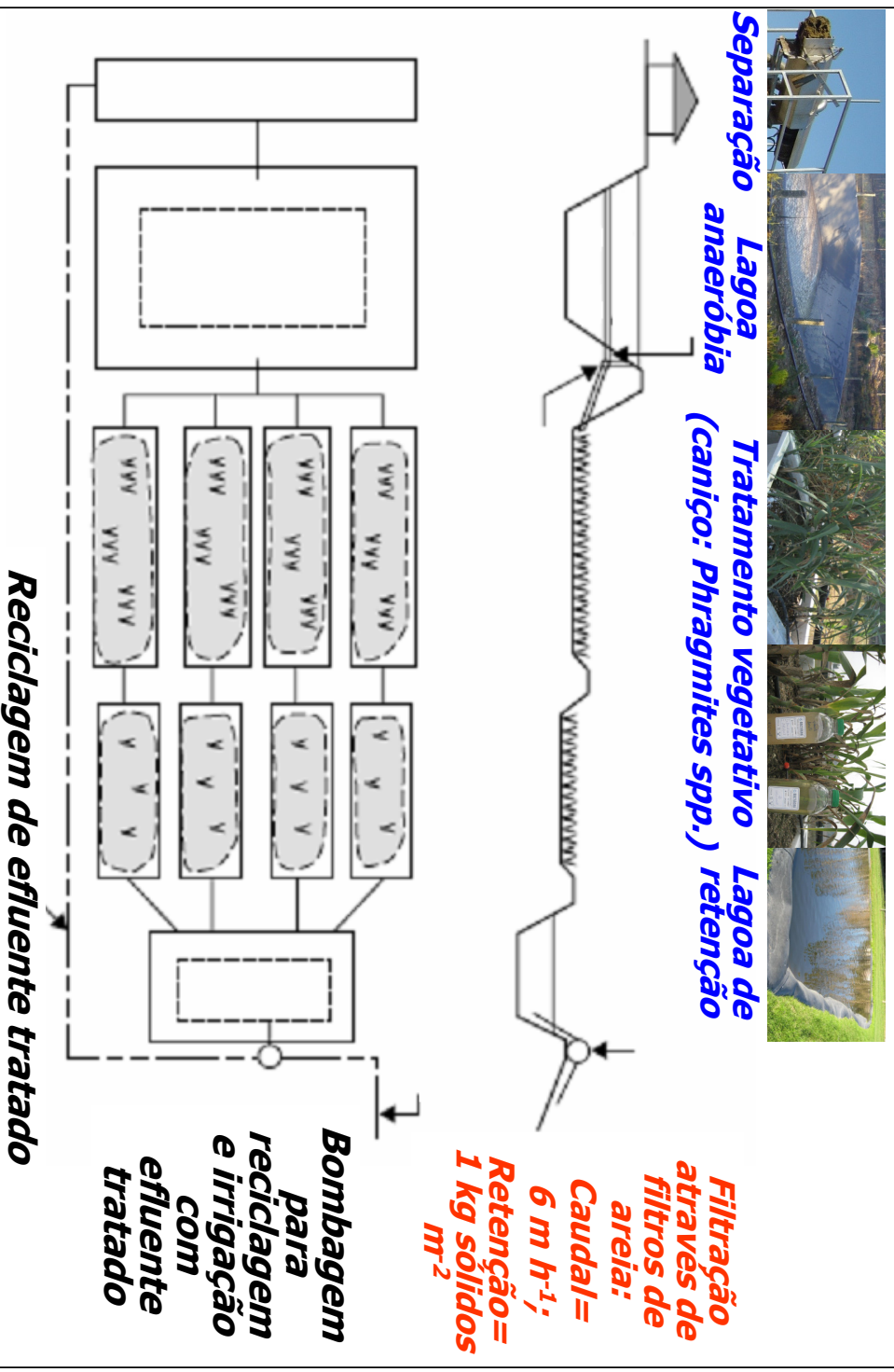
Diferentes usos da água nas vacarías

A desinfecção de águas pluviais com ultravioleta permite o seu consumo até 3 semanas

5.2. Gestão de efluentes: opções técnicas

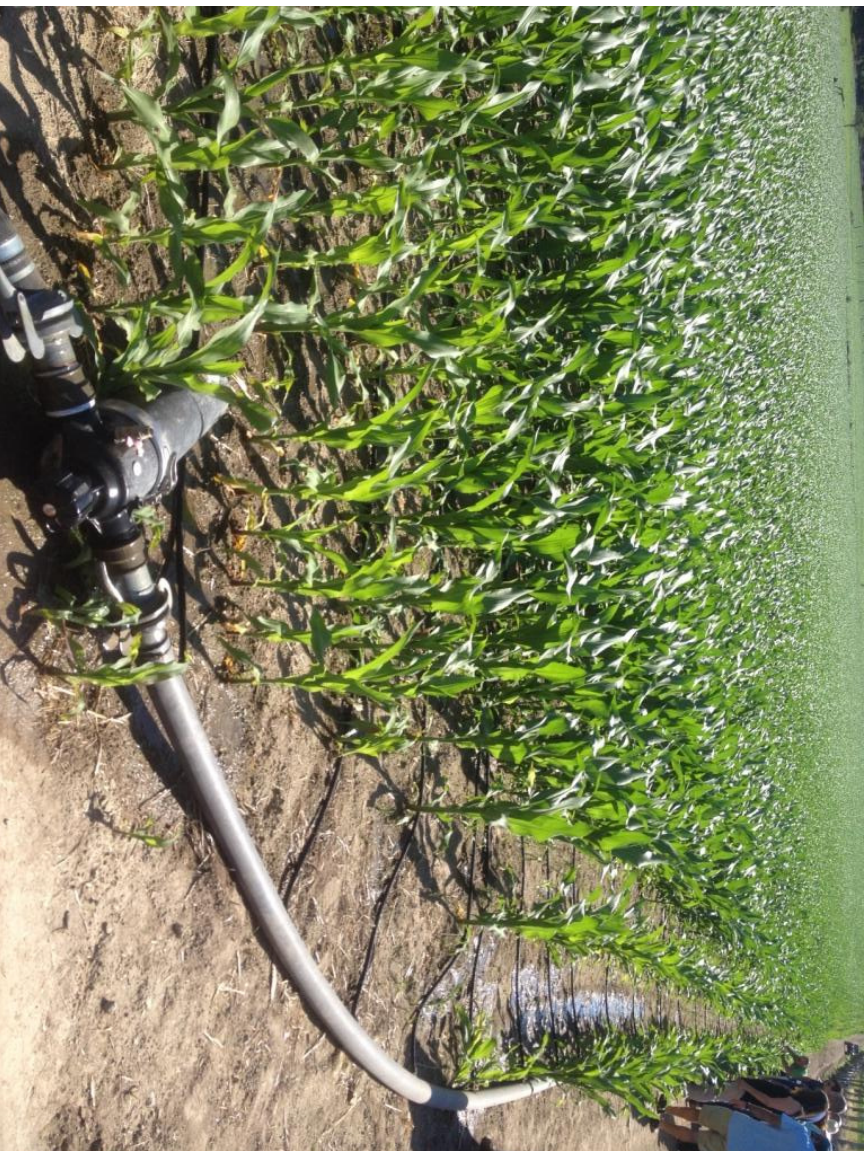


5.2. Gestão de efluentes: reciclagem



5.2. Gestão de efluentes: irrigação

Uso eficiente de água em irrigação de milho silagem



6. Considerações finais

Na exploração:

- Monitorizar os consumos de água: mapeamento/inventário
- Evitar diluições e desperdício de água
- Evitar infiltrações e afluência de águas pluviais

Nos alojamentos:

- Utilizar bebedouros de nível constante
- Remover os dejectos através de soluções separativas sólido-líquido
- Realizar operações de lavagem em alta pressão
- Reduzir o sobreaquecimento através de telha sanduíche ou redes de sombreamento ou sebes vivas
- Utilizar arrefecimento através de nebulização ou *green roofs*
- Recolher água quente na ordenha
- Captar águas pluviais de telhados

Na gestão de efluentes:

- Tratar os efluentes para facilitar a reciclagem e irrigação