

Workshop on “Efficient use of water on dairy farming”

AGROS UCRL - Póvoa de Varzim, 18-19 de Junho de 2018

Uso eficiente da água em instalações para vacas leiteiras

Efficient use of water in animal housing facilities

José Luís Pereira

ilpereira@esav.ipv.pt

Instituto Politécnico de Viseu, Escola Superior Agrária de Viseu,
Quinta da Alagoa, 3500-606 Viseu

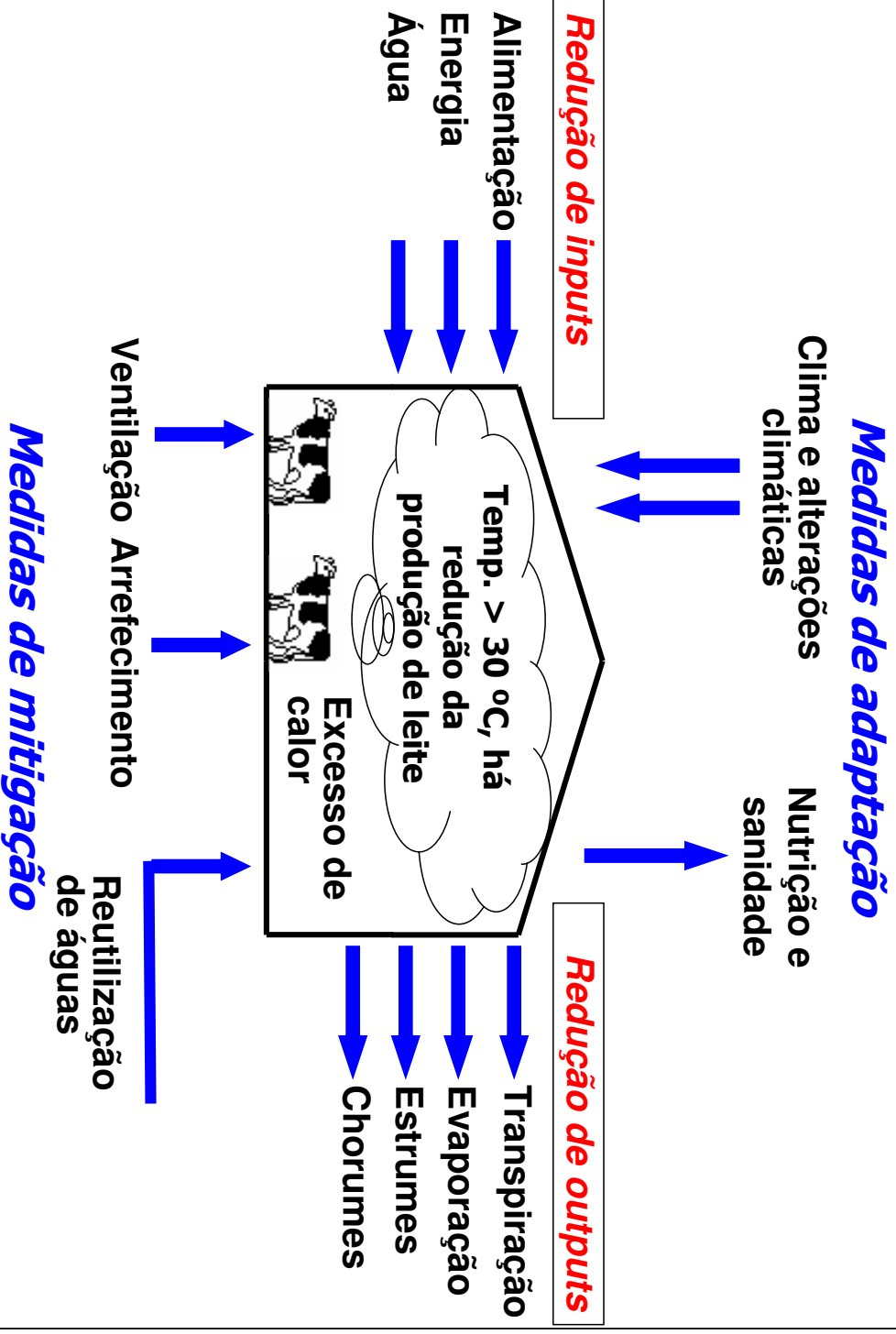


16:30-17:00 h, 19 de Junho de 2018

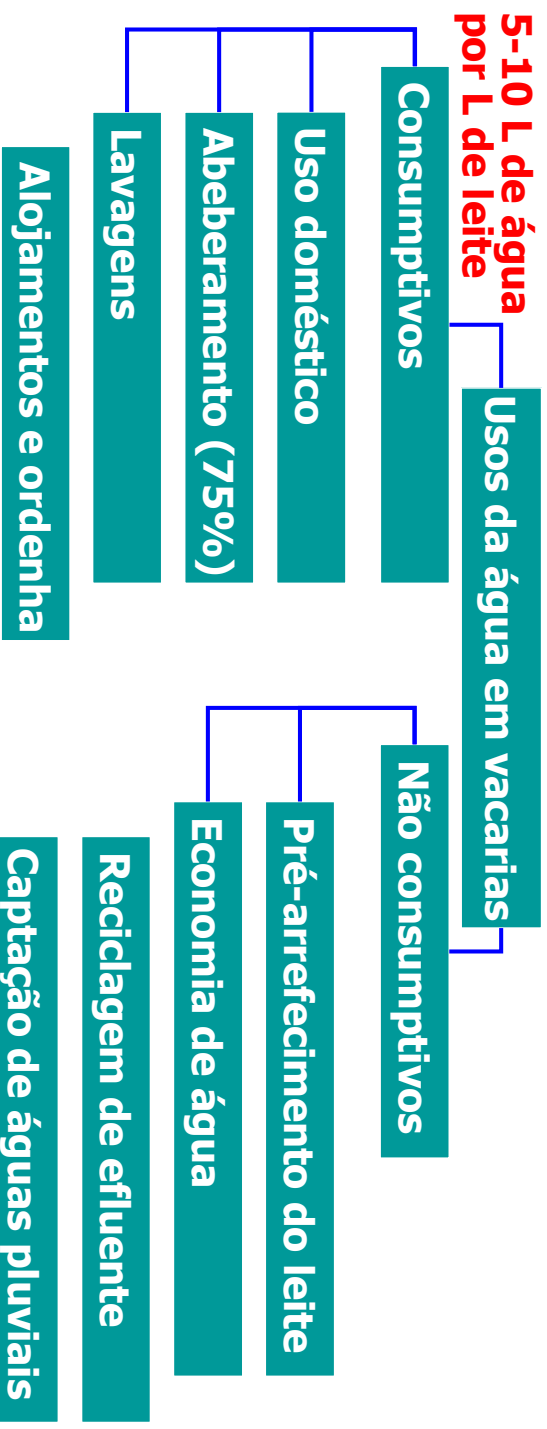
Estrutura da apresentação

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

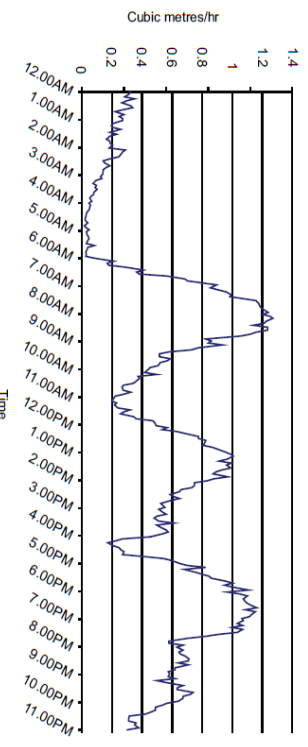
1. Introdução: o problema



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

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

Inventário dos usos da água: equipamento

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

Inventário dos usos da água: animais

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

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



Sistema de limpeza basculante

3.1. Equipamentos: pavimentos

Pavimentos convencionais



Ripado



Sólido

Pavimentos alternativos



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



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

Método de recolha



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

Arrastamento hidráulico



1-2% do consumo de água

Arrastamento mecânico



Alta pressão



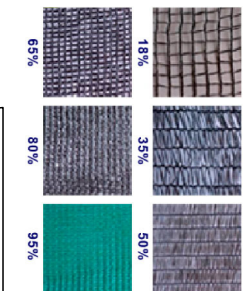
Baixa pressão



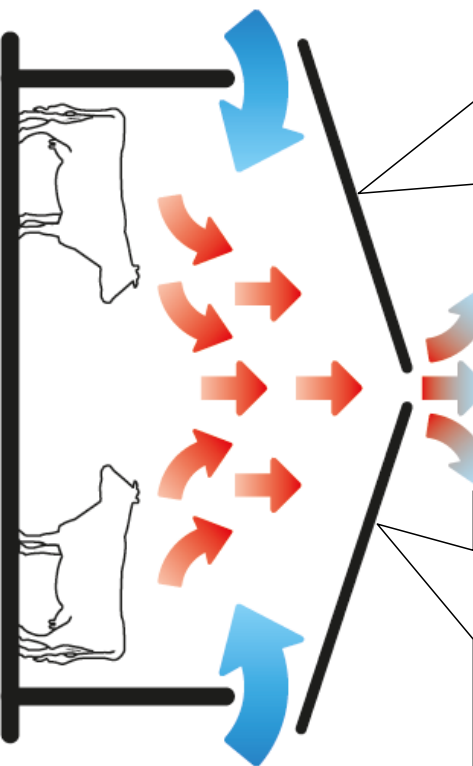
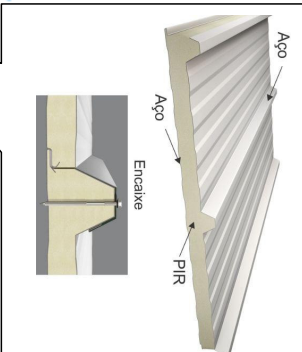
Válvula de fecho

3.2. Pavilhões: desenho do edifício

Rede de sombreamento



Telha sanduíche



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

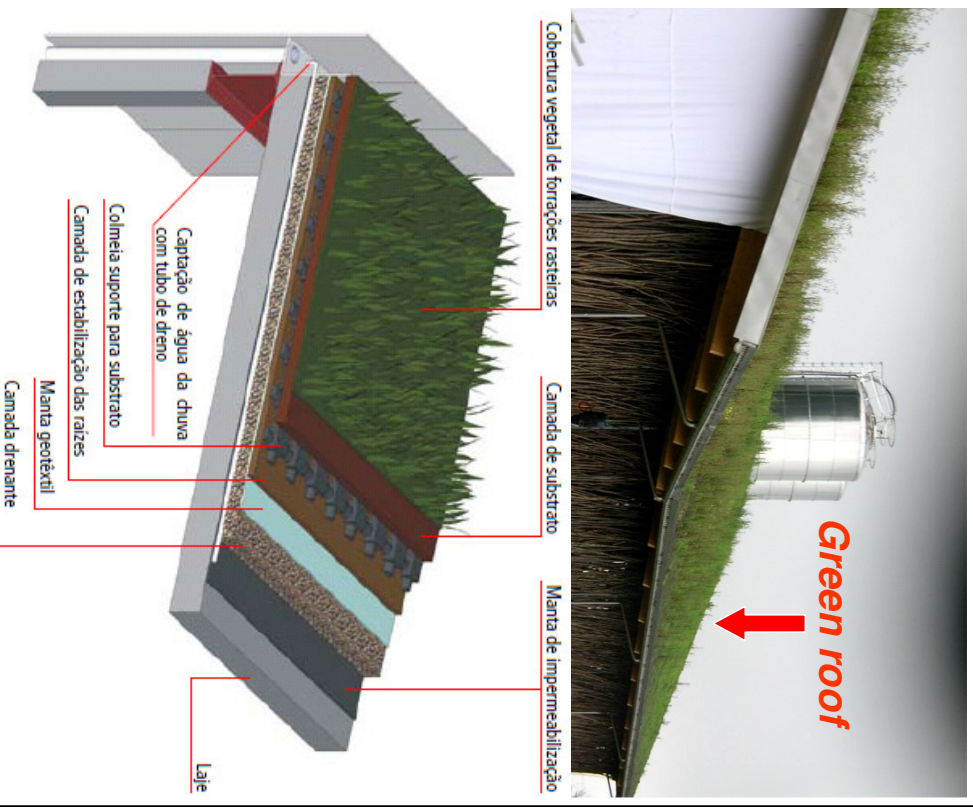
Ventilador



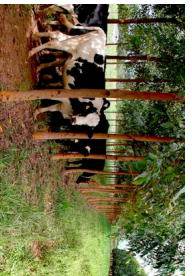
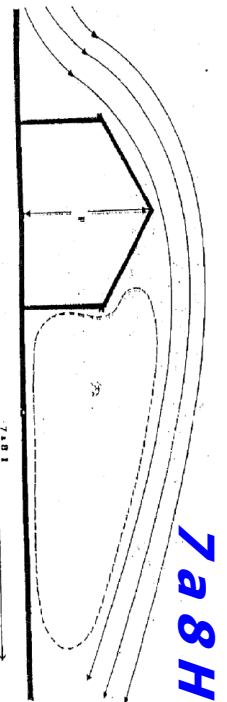
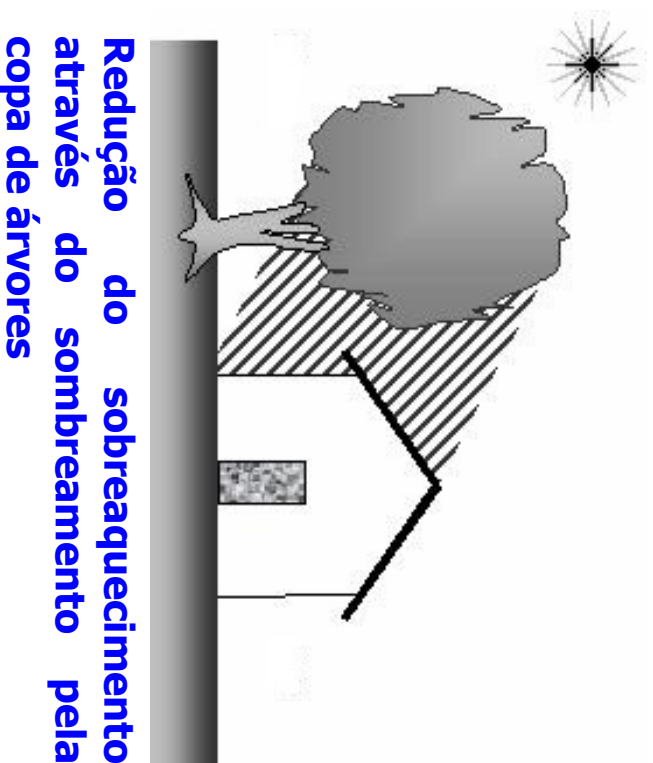
3.2. Pavilhões: *green roofs*

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

Operação (L lavagem⁻¹)

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	

Sala de ordenha



Área de espera



20% do consumo de água na vacaria



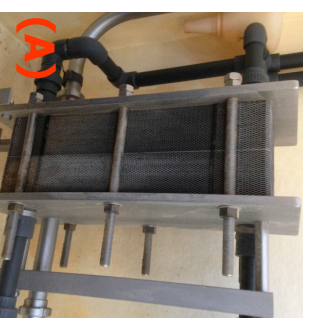
Alta pressão



Baixa pressão



Válvula de fecho



(A)



(B)

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



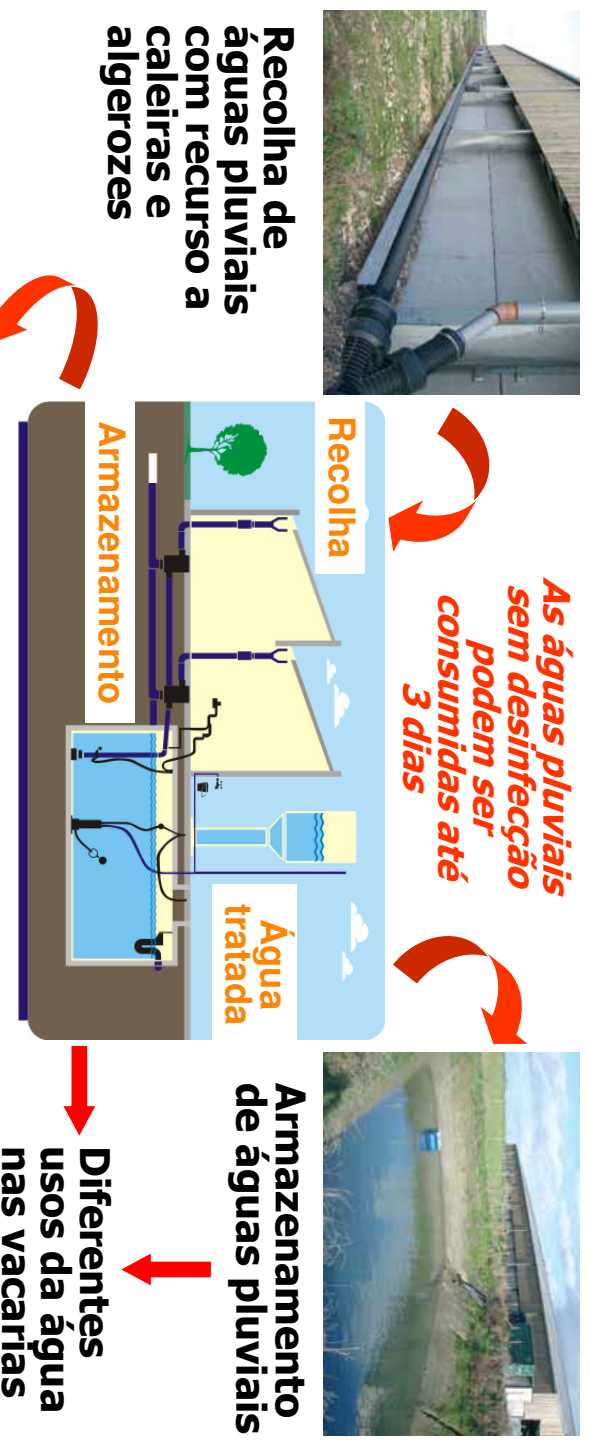
Exemplo de estimativa do volume de águas pluviais potencialmente recolhido em telhados

Área de recolha	Precipitação média anual
1000 mm	1500 mm
2000 m ²	1620 m ³
3000 m ²	2430 m ³
4000 m ²	3240 m ³
	2430 m ³
	3645 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



Recolha de águas pluviais com recurso a calceiras e algerozes



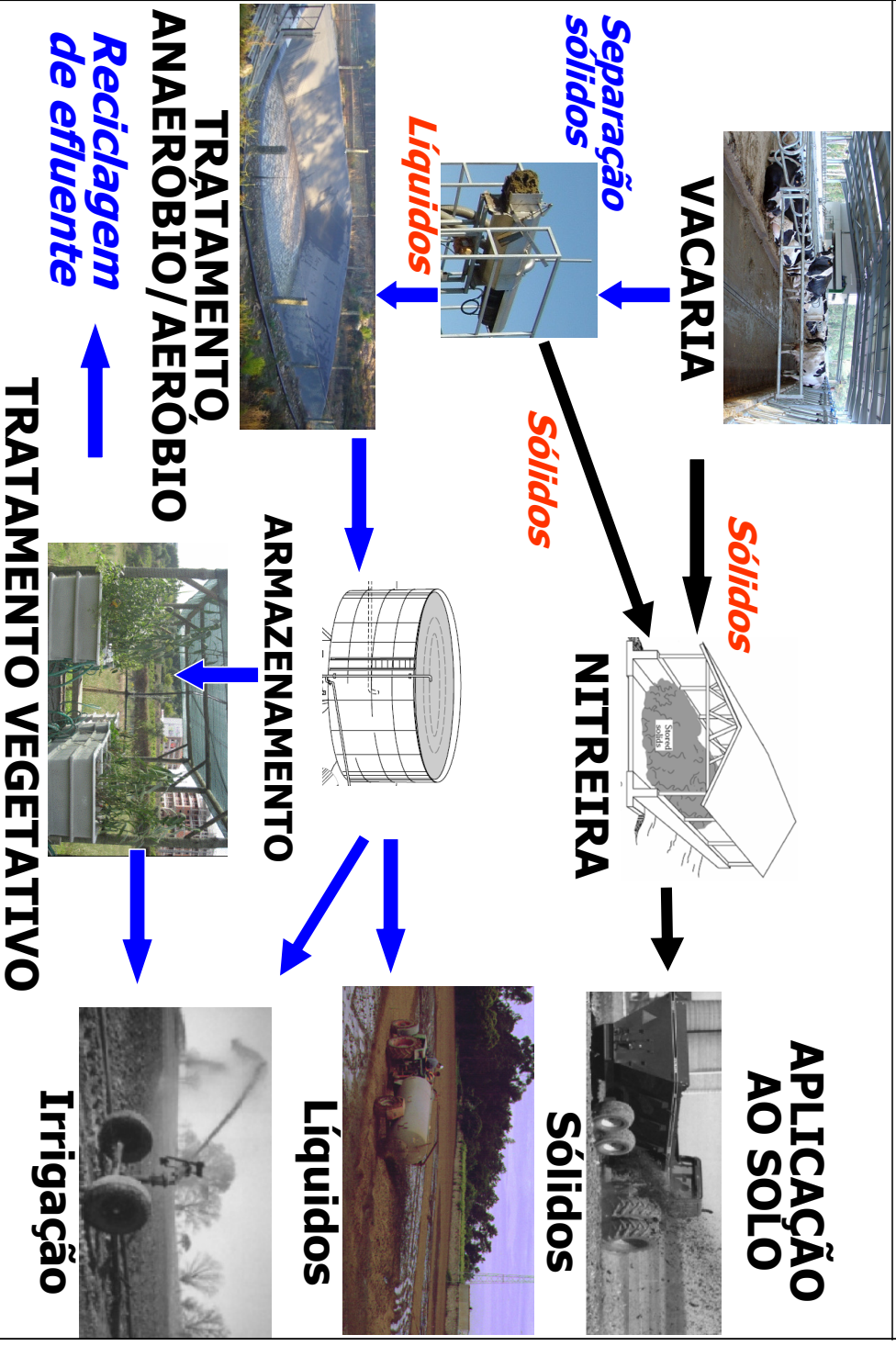
Filtração (0,12 mm + 0,02 mm)

seguida de desinfeção com ultravioleta ou ozono ou cloragem

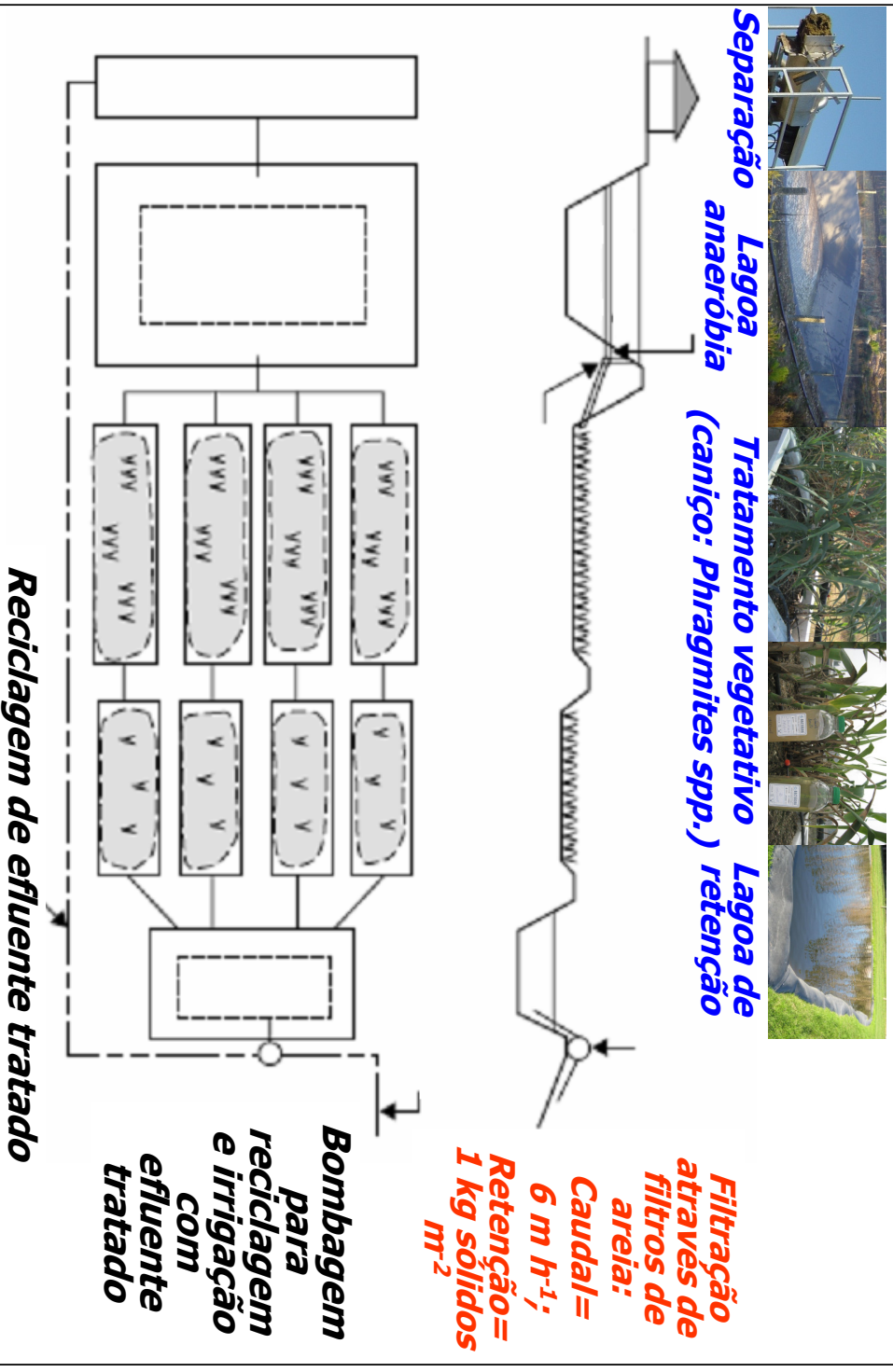
Bombagem de água tratada

A desinfeção 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



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 sandúiche 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

Obrigado pela atenção!

