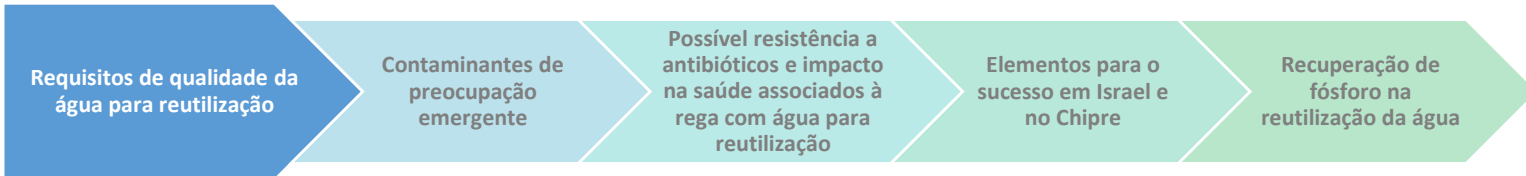


# Pacote de informações 3

## Operadores dos sistemas de produção de água para reutilização

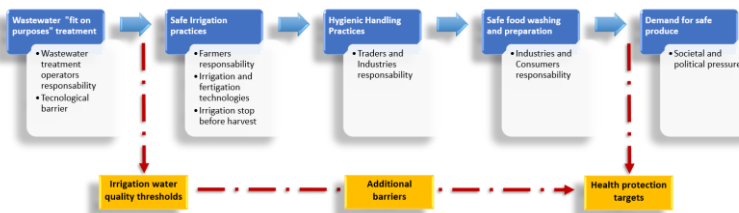
### Ficha informativa 3.1 – Requisitos de qualidade da água para reutilização: factos e números



**SUWANU EUROPE** é um projeto H2020 que tem como objetivo a troca eficaz de conhecimentos, experiências e competências entre praticantes e intervenientes relevantes na utilização de água para reutilização na agricultura. Esta ficha informativa faz parte de um total de 5 fichas informativas do Pacote de Informações 3, destinado aos operadores dos sistemas de produção de água para reutilização. Descreve os requisitos de qualidade básicos para uma reutilização segura e rentável da água na agricultura.

#### 1. Introdução:

A qualidade da água é um conceito muito relativo que influencia em grande medida a adequação para uma determinada utilização ou os impactos nos solos, equipamento de rega e produtividade das culturas. A qualidade tem de assegurar uma proteção eficaz da saúde humana, do ambiente e da agricultura, para além de satisfazer os requisitos do utilizador. Este último tornou-se particularmente verdade no que diz respeito às normas de qualidade de reutilização da água, que devem ser estabelecidas com base em critérios adequados aos fins a que se destina. A avaliação dos requisitos de qualidade mínima da água para reutilização deve ter por base uma análise de risco específica do caso. Os principais componentes da análise de risco do impacto da qualidade da água são: i) tecnologia de rega/fertirrega utilizada e impacto na funcionalidade do equipamento; ii) características do solo e impacto na fertilidade do solo; iii) impacto na cultura e na produção; iv) impacto na higiene alimentar; v) proteção da saúde do operador. Pode ser conseguida uma reutilização segura através de uma abordagem de múltiplas barreiras.



**Figura 1:**  
**Abordagem de múltiplas barreiras da qualidade da água**

#### 2. Perigo biológico:

Reclaimed water quality class	indicative Technology Target	E.coli MPN./100 ml	BOD <sub>5</sub> mg/l O <sub>2</sub>	TSS mg/l	Turbidity NTU	Other
A	Secondary treatment + filtration and disinfection	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 5	<i>Legionella spp</i> <1000 cfu/l where there is risk of aerosolization <i>Intestinal nematodes (helminth eggs)</i> ≤ 1 egg/l for irrigation of pastures or forage
B	Secondary treatment + disinfection	≤ 100	≤ 25	≤ 35 WWTP>10000 PE ≤ 60 2000>WWTP<10000 PE	-	<i>Legionella spp</i> <1000 cfu/l where there is risk of aerosolization <i>Intestinal nematodes (helminth eggs)</i> ≤ 1 egg/l for irrigation of pastures or forage
C	Secondary treatment + disinfection	≤ 1000	≤ 25	≤ 35 WWTP>10000 PE ≤ 60 2000>WWTP<10000 PE	-	<i>Legionella spp</i> <1000 cfu/l where there is risk of aerosolization <i>Intestinal nematodes (helminth eggs)</i> ≤ 1 egg/l for irrigation of pastures or forage
D	Secondary treatment + disinfection	≤ 10000	≤ 25	≤ 35 WWTP>10000 PE ≤ 60 2000>WWTP<10000 PE	-	<i>Legionella spp</i> <1000 cfu/l where there is risk of aerosolization <i>Intestinal nematodes (helminth eggs)</i> ≤ 1 egg/l for irrigation of pastures or forage

**Figura 2: Requisitos mínimos relativos aos perigos biológicos**

Os agentes patogénicos relacionados com os excrementos (vírus, bactérias, protozoários, helmintos e parasitas multicelulares) representam sérios riscos para a saúde humana e animal. Os agentes patogénicos podem sobreviver durante longos períodos de tempo no solo ou nas superfícies das culturas. A infeção pode seguir diversas vias de exposição, mas em particular: ingestão ou inalação de água/gotas; ingestão de produtos alimentares; ingestão de carne de animais que pastam em pastos ou são alimentados com forragens de culturas regadas com água para reutilização. Foram desenvolvidas por vários Estados-Membros normas de qualidade juridicamente vinculativas para a reutilização da água, além de normas não vinculativas desenvolvidas por organizações internacionais. A recentemente publicada «Proposta de Regulamento do Parlamento Europeu e do Conselho relativo aos requisitos mínimos para a reutilização de água» define normas mínimas para uma reutilização segura da água na agricultura (figura 2).

### 3. Outros perigos:

No que diz respeito à qualidade da água, ainda que o foco principal sejam os perigos biológicos, também existem outros aspetos que têm de ser considerados. A rega envolve muitos aspetos e tem grandes impactos, e não só na higiene alimentar. O sucesso da agricultura e a saúde do ecossistema dependem em grande medida da qualidade da água aplicada.

Dada a complexidade da matéria e a crescente atenção do legislador, de vários setores de produção e da sociedade civil, qualquer tentativa de definir as normas de qualidade da água deve ter em devida consideração os potenciais impactos a curto/longo prazo na rega e nos sistemas de rega, nas plantas, nas terras agrícolas e na biota do solo, na qualidade dos produtos agrícolas e na paisagem rural. A figura 3 apresenta os principais parâmetros físicos e químicos a observar na definição da qualidade da água para qualquer esquema específico de reutilização da água. O limite reportado pode variar em função da cultura, das características do solo (salinidade, acidez/alcalinidade ou estrutura) e do método de rega. Para proteger o equipamento de rega contra entupimentos ou deterioração é necessário considerar também a corrosividade da água, incrustação, precipitação de sal, biofilme e proliferação de algas..

	Ec <sub>w</sub>	SAR	Sodium	Chloride	Boron	pH	Arsenic	Cadmium	Chromium	Copper	Manganese	Nickel	Lead	Selenium	Zinc
	dS/m		me/l	me/l	mg/l	logH <sup>+</sup>	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
<b>OPTIMAL</b>	0.70	0.70	-	-	0.70	6.50	0.05	-	-	0.10	-	-	-	-	-
<b>CRITICAL</b>	3.00	0.20	3.00	3.00	3.00	8.00	5.00	0.01	0.10	0.20	0.20	0.20	5.00	0.02	2.00

**Figura 3: Qualidade física e química da água**

### 4. Controlos mais rigorosos traduzem-se numa maior segurança?:

Embora de grande relevância, existem muito poucos estudos de quantificação de risco sanitário (QMRA) e estudos epidemiológicos sobre a aplicação de água de reutilização devidamente tratada. A literatura científica, não reporta casos de doenças humanas causadas por água para reutilização na UE. O projeto SAFIR financiado pela UE avaliou os possíveis efeitos na saúde humana de comer vegetais regados com água para reutilização (SAFIR, 2009). Os resultados da análise da QMRA mostram que os riscos microbiológicos para a saúde resultantes do consumo de tomate ou batata regada com água reciclada produzida pelo projeto SAFIR eram mínimos. Uma análise de ADN de estirpe bacteriana provou que as bactérias E. coli encontradas no solo e nos produtos não provêm da água de rega. Originaram-se no ambiente, por exemplo, pela contaminação fecal de animais selvagens. A segurança alimentar em esquemas de reutilização de água é confirmada pela experiência de Chipre ou Israel, países com uma longa experiência na reutilização de água para rega e recarga de águas subterrâneas, e onde quase todos os efluentes tratados estão agora a ser reutilizados. No entanto, os agricultores devem estar cientes de que a ingestão acidental de solo regado com água reciclada pode representar um risco para a saúde. O projeto SAFIR realizou uma análise do pior dos casos, incluindo os picos de concentração de E. coli encontrados no solo, mas nunca na água, nos cálculos dos riscos para a saúde. No pior dos casos, algumas práticas de rega excederam o nível de risco máximo permitido pela OMS de 1 caso de diarreia ligeira em 1000 agricultores profissionalmente expostos a esta qualidade do solo por ano, e numa das áreas de estudo o modelo QMRA constatou que cerca de 7,5 agricultores em 1000 agricultores por ano poderiam esperar um caso de diarreia ligeira. Estes cenários são mais prováveis quando a água reutilizada é combinada com a distribuição de lamas. Consequentemente, a aplicação dos limites da OMS (2006) resultou na produção alimentar segura: não há necessidade de medidas mais rigorosas.

### Referências bibliográficas

- BIO by Deloitte (2015) Optimising water reuse in the EU – Final report prepared for the European Commission (DG ENV), Part I. In collaboration with ICF and Cranfield University.
- Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on minimum requirements for water reuse. COM(2018) 337 final
- Wastewater treatment and use in agriculture - FAO irrigation and drainage paper 47
- Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater - Volume 4. Excreta and greywater use in agriculture

#### CONTACTOS:

Coordenador  
 Rafael Casielles (BIOAZUL SL)  
 Avenida Manuel Agustín Heredia nº18 1ª Málaga (ESPAÑA)  
 Email | [info@suwanu-europe.eu](mailto:info@suwanu-europe.eu) Website | [www.suwanu-europe.eu](http://www.suwanu-europe.eu)

#### CONTACTOS:

Responsável pela ficha informativa  
 Adriano Battilani (Consorzio Bonifica CER)  
 Via E. Masi, 8 – 40137 Bologna (ITÁLIA)  
 Website <http://www.consorziocer.it>



THIS PROJECT HAS RECEIVED FUNDING FROM  
 THE EUROPEAN UNION' HORIZON 2020 RESEARCH  
 AND INNOVATION PROGRAMME  
 UNDER GRANT AGREEMENT N. 818088



SUWANU  
 EUROPE



Canale  
 Emiliano  
 Romagnolo