



INOVAÇÃO TECNOLÓGICA PARA A REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA:

TRATAMENTO DE CONTAMINANTES EMERGENTES
EM ÁGUAS RESIDUAIS

Nazaré Couto*, Paula Guedes, Eduardo Mateus, Alexandra Ribeiro

POPULAÇÃO MUNDIAL



= 1000 Milhões

1991



5400 M

2014



7200 M

2050



9600 M

POLÍTICAS EUROPEIAS

- **Reutilização de águas residuais** incluída em estratégias nacionais, Europeias e internacionais



“REGULATION ON MINIMUM REQUIREMENTS FOR WATER REUSE ENTERS INTO FORCE”



Anexo 2

(B) Conditions relating to the additional requirements

6. Consideration of requirements for water quality and monitoring that are additional to or stricter than those specified in Section 2 of Annex I, or both, when necessary and appropriate to ensure adequate protection of the environment and of human and animal health, in particular when there is clear scientific evidence that the risk originates from reclaimed water and not from other sources.

Depending on the outcome of the risk assessment referred to in point 5, such additional requirements may in particular concern:

- (a) heavy metals;
- (b) pesticides;
- (c) disinfection by-products;
- (d) pharmaceuticals;
- (e) other substances of emerging concern, including micro pollutants and micro plastics;
- (f) anti-microbial resistance.

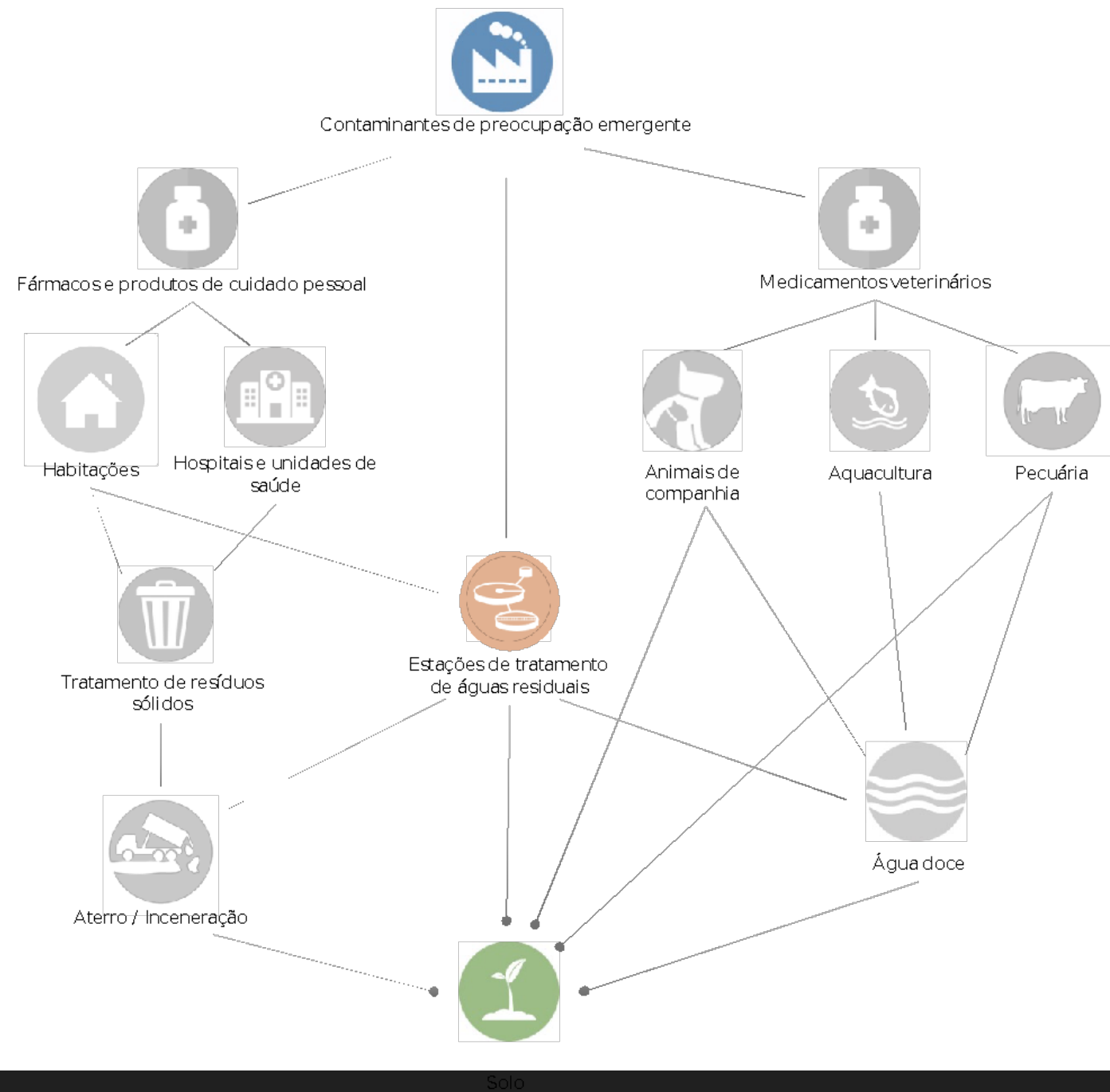
Plano de Ação - facilitar a reutilização e eficiência da água noutros sectores, incluindo nos processos industriais.

Comissão concentra-se na preparação para a sua plena aplicação, em cooperação com os Estados-Membros e as partes interessadas.

Processo legislativo

- A reutilização da água é comum e praticada com sucesso em vários Estados-Membros da EU
- Mas implementação está abaixo do seu potencial na UE.

CONTAMINANTES EMERGENTES (CEs)



CONTAMINANTES EMERGENTES (CEs)



Diclofenac
(DCF)

Ibuprofeno
(IBF)



Sulfametoxazol (SFM)



Carbamazepina
(CBMP)



Estradiol (E2)
Etinilestradiol (EE2)



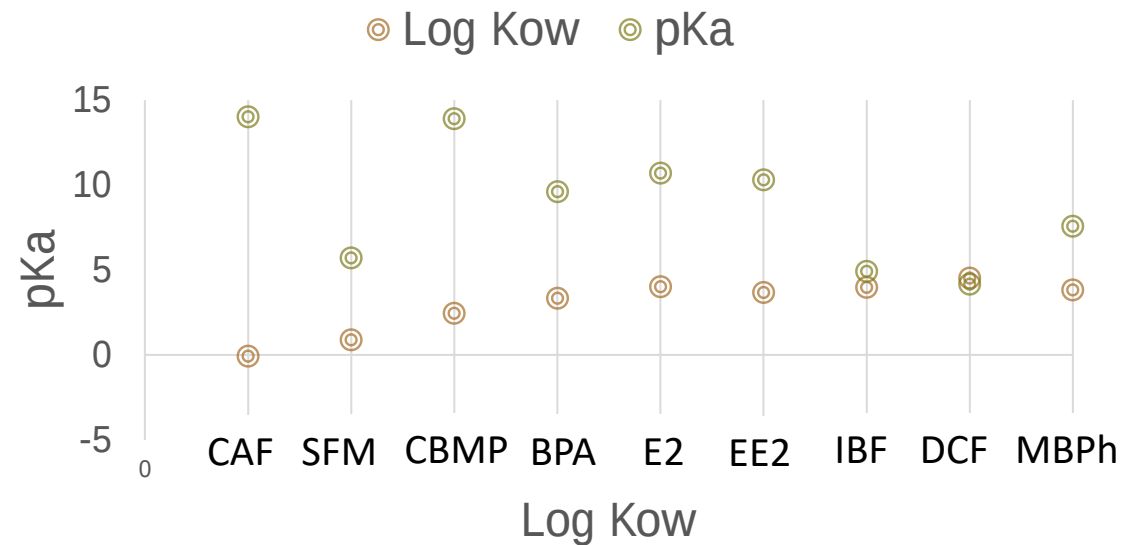
Cafeina (CAF)



Oxibenzona (MBPh)



Bisfenol A (BPA)



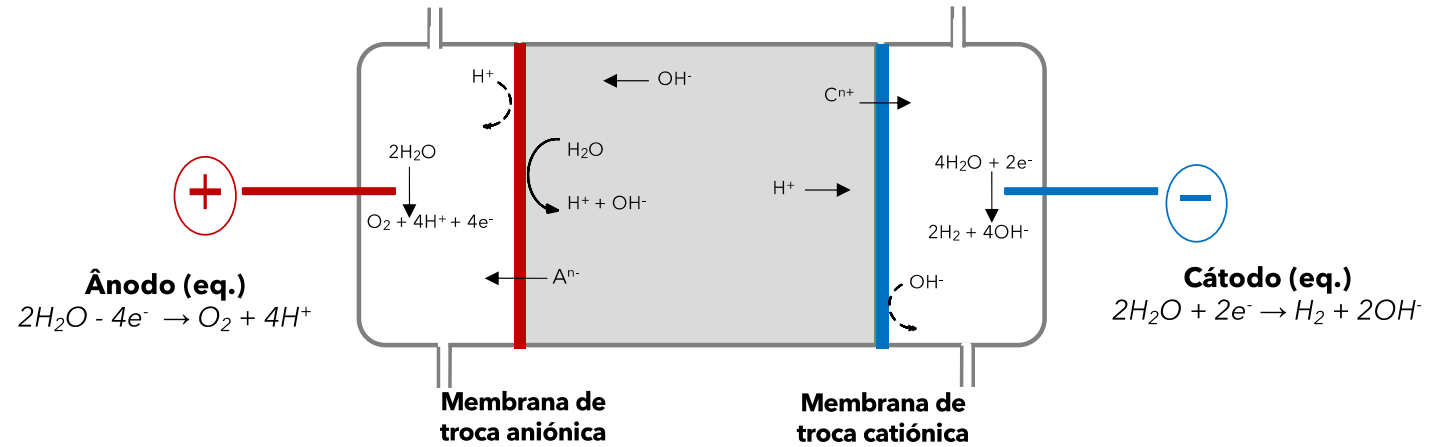


Objetivo:

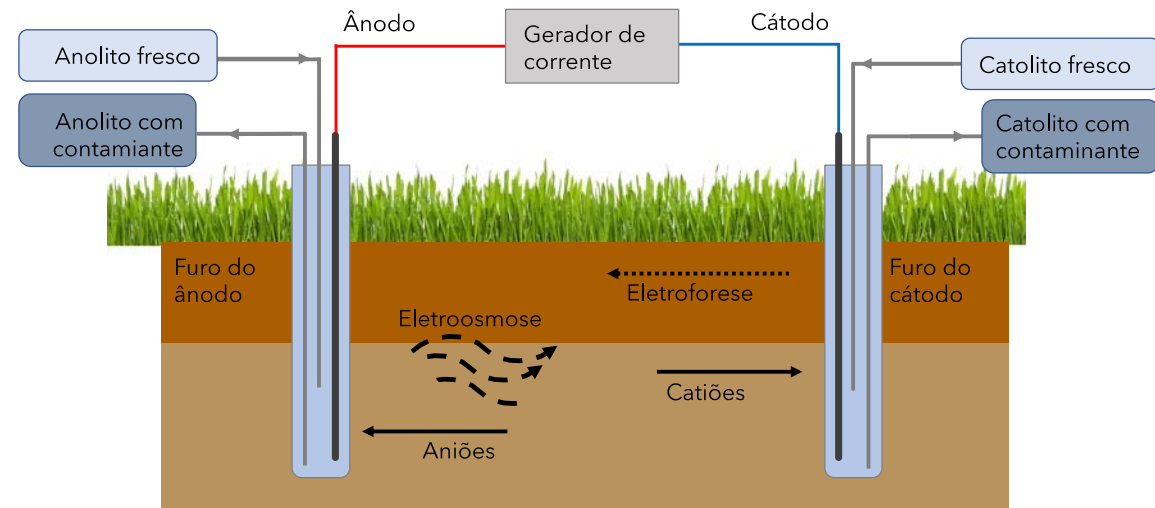
TRATAMENTO DE ÁGUAS
RESIDUAIS PARA REMOÇÃO DE
CONTAMINANTES EMERGENTES

PROCESSO ELETROQUÍMICO

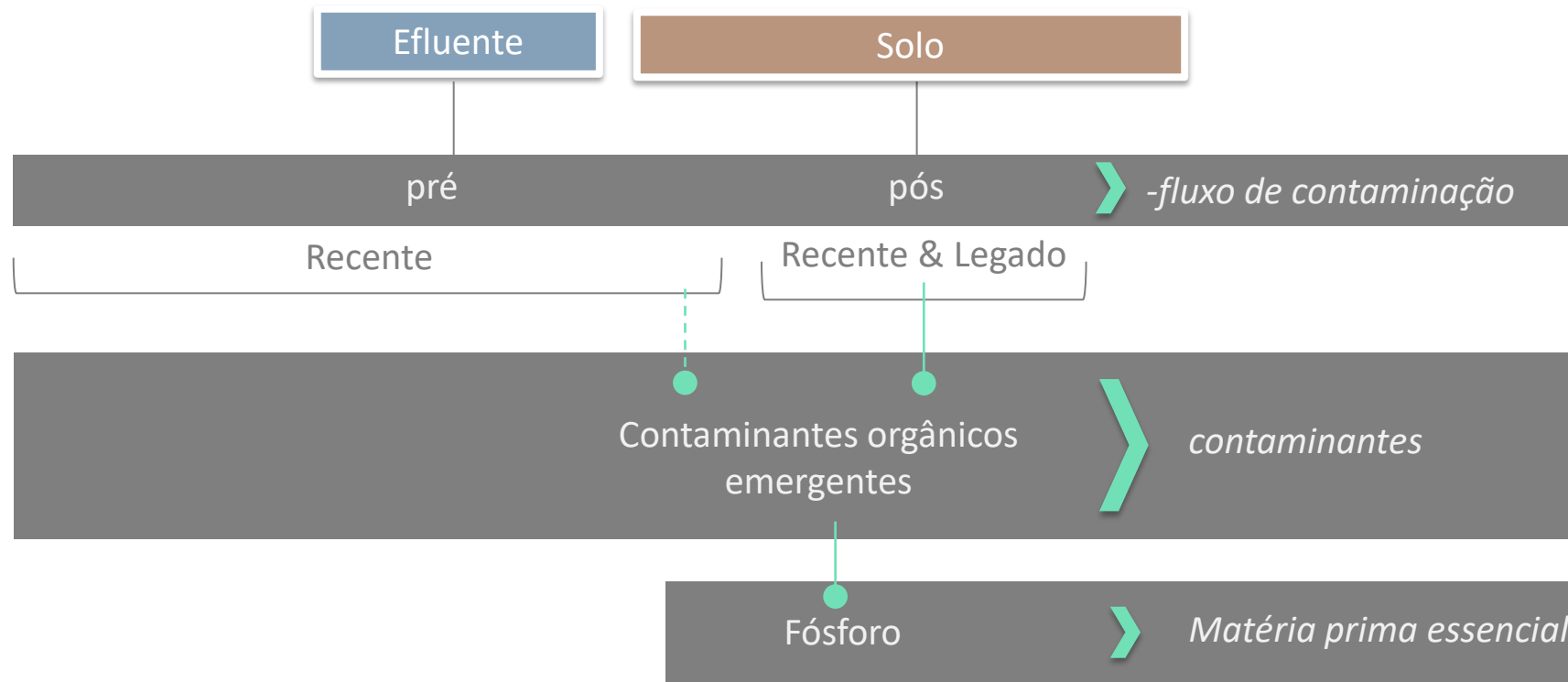
REATOR "BASE"



APLICAÇÃO DIRETA EM SOLO

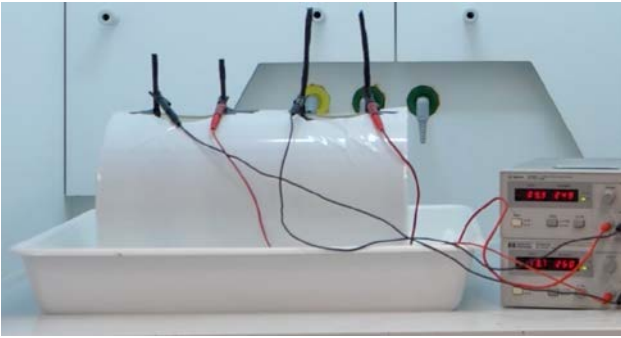


ABORDAGEM



ABORDAGEM COM O PROCESSO ELETROQUÍMICO

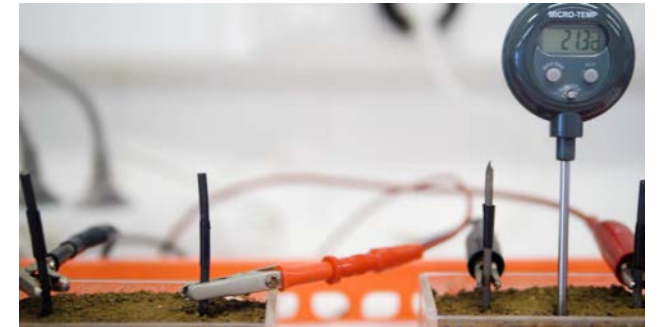
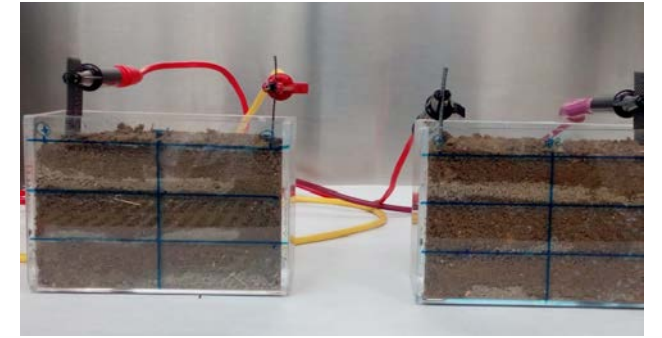
Reator para efluente



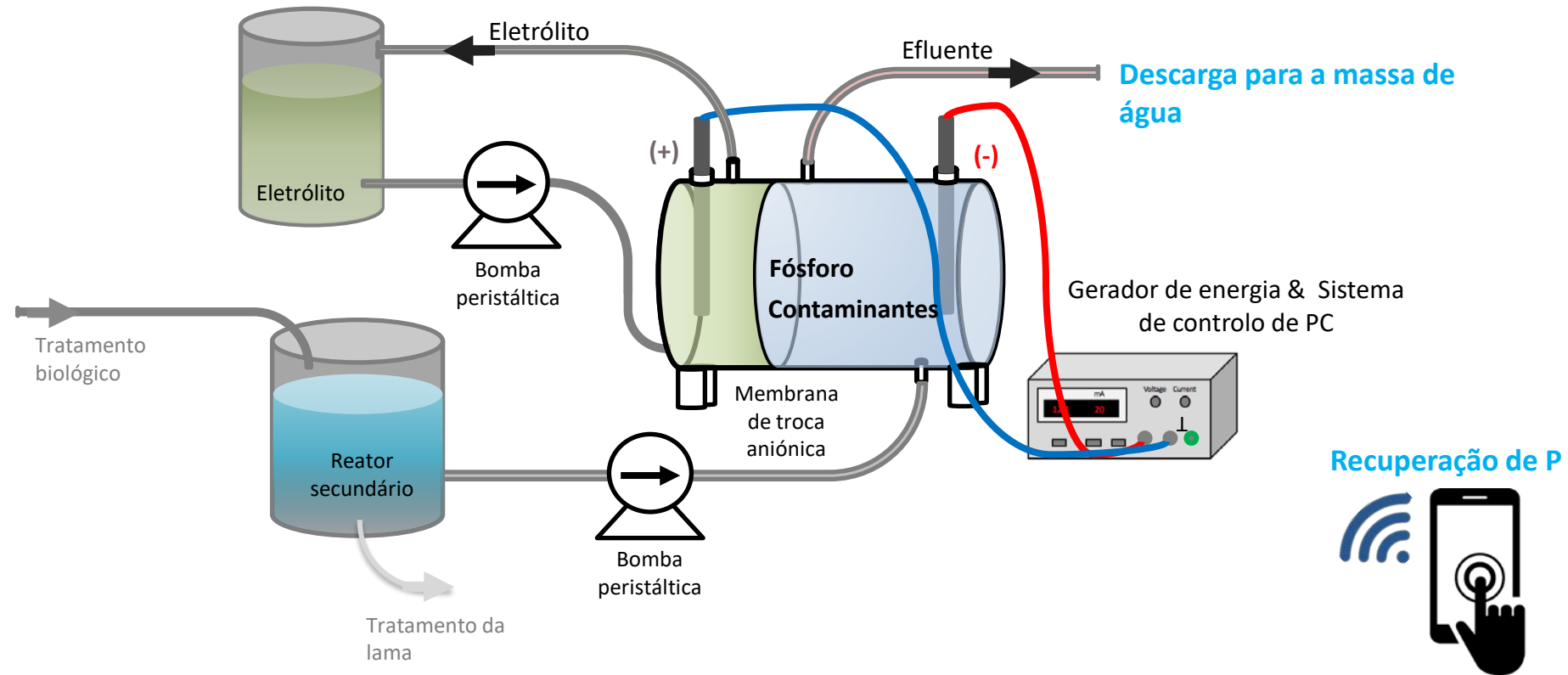
Acoplado a fitorremediação



Tratamento de solo



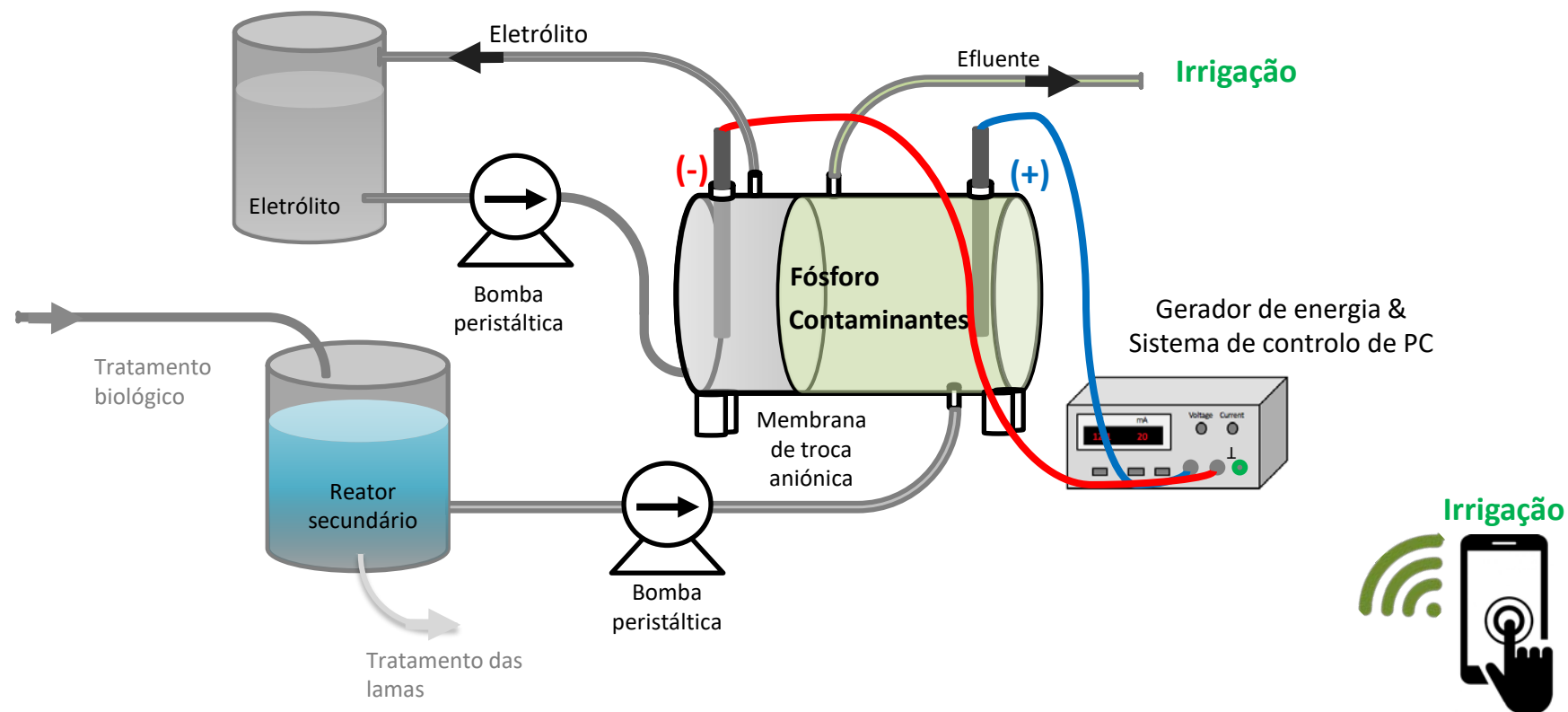
TRATAMENTO ELETROQUÍMICO DE EFLUENTE



Ferreira *et al.*, 2018, DOI: 10.1016/j.jhazmat.2018.04.066

Guedes *et al.*, 2017, EMEC 18 - 18th European Meeting on Environmental Chemistry, Porto, Portugal, 26-29 November, 2017

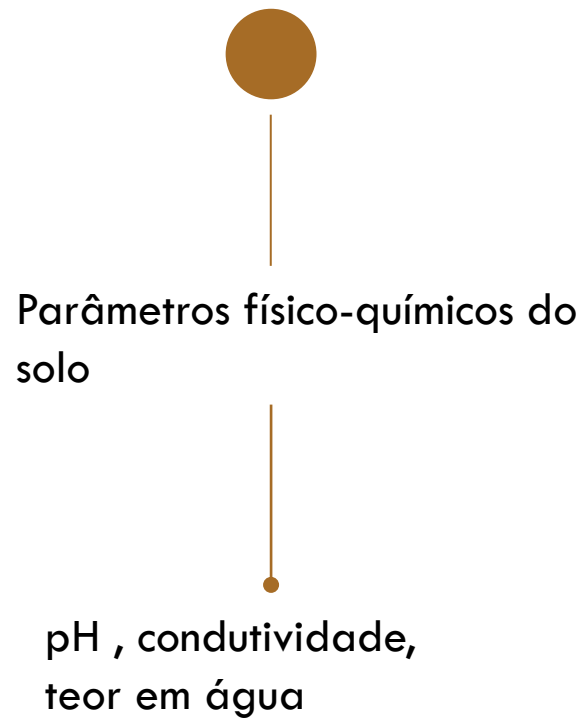
TRATAMENTO ELETROQUÍMICO DE EFLUENTE



Ferreira *et al.*, 2018, DOI: 10.1016/j.jhazmat.2018.04.066

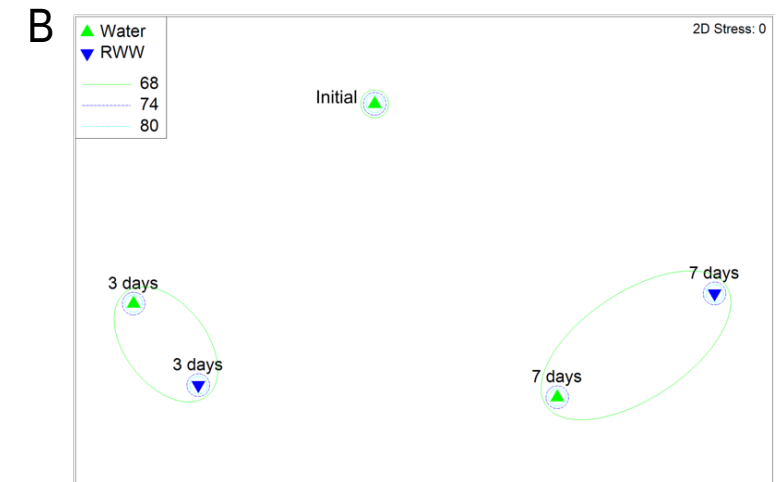
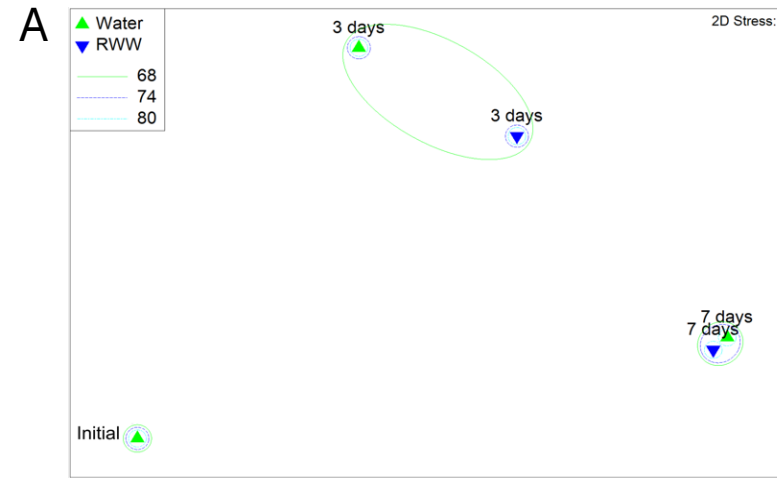
Guedes *et al.*, 2017, EMEC 18 - 18th European Meeting on Environmental Chemistry, Porto, Portugal, 26-29 November, 2017

TRATAMENTO ELETROQUÍMICO DE SOLO

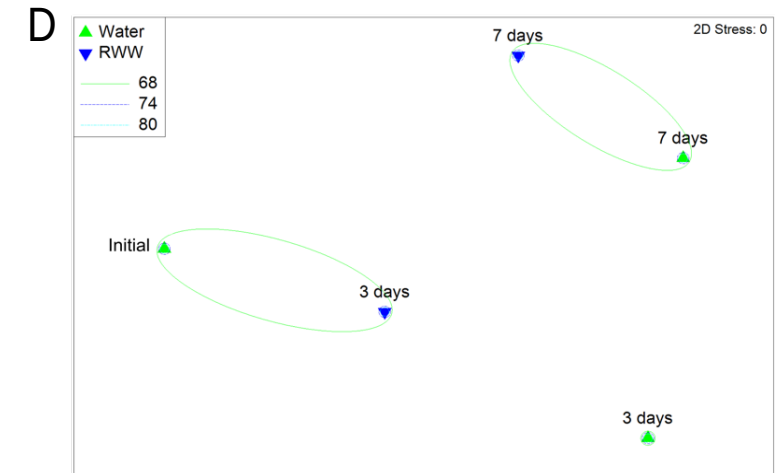
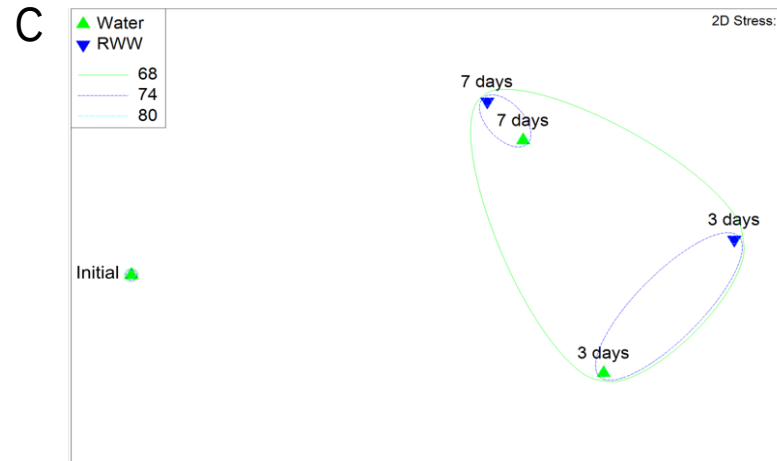


EFEITO DA IRRIGAÇÃO DA MICROBIOTA DO SOLO SEM E COM A PRESENÇA DE CES

Diversidade taxonômica do solo:
bactérias (A) e fungos (B) após
irrigação com água ou efluente



Diversidade taxonômica do solo
com CES: bactérias (C) e fungos
(D) após irrigação com água ou
efluente



PRINCIPAIS CONSLUSÕES

EFLUENTE:

Sistema combinado, eletrodialise: 90% de remoção de CEs &
Possibilidade de recuperação de fósforo

Sistema simples, eletroquímico: 75- 98% de remoção de CEs
Redução de microorganismos totais cultiváveis

SOLO:

Rega com água residual

a utilização a curto prazo (14 d) não teve um impacto significativo nas propriedades físico-químicas e biológicas avaliadas.

- Índícios da potencial utilidade do efluente para proteger a diversidade da micobiota e favorecimento de maior diversidade bacteriana

Solos com contaminação acumulada

O tratamento eletroquímico aplicado por períodos curtos - regime de irrigação - influencia a eletrodegradação de alguns CEs.

- A seleção das condições deve visar compostos recalcitrantes, mas assegurando que o ritmo dos processos de bioremediação não são negativamente afetados.

OBRIGADA!

