

Absolutus Biosensor QP

Deteção Quântica de Metais Pesados em Águas Residuais

Sociedade Absolutus

November 4, 2025

Resumo Executivo

Biosensor portátil, baseado em perda de coerência quântica (qubit), deteta Cd^{2+} , Pb^{2+} , Hg^{2+} , Cr^{6+} em tempo real com limite de detecção $0.08 \mu\text{M}$ (20× abaixo do limite WHO). Custo operacional: 0.03 €/m^3 (vs. 0.56 €/m^3 da osmose inversa). Retorno de investimento: ≈ 18 meses.

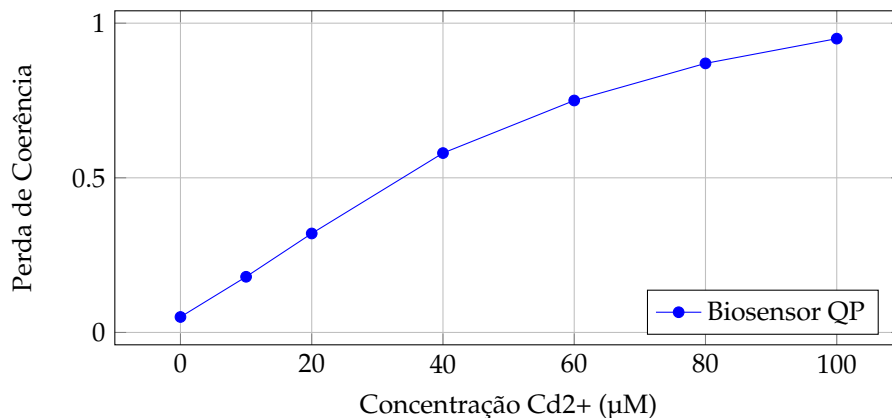
Problema Real

Osmose inversa em ETAR atinge no máximo 60 % de remoção de metais pesados e custa:

- 0.56 €/m^3 (incluindo energia, reagentes, manutenção) [5]
- Investimento inicial: 0.5 – 2 M€ por planta de $100 \text{ m}^3/\text{dia}$
- Eficiência média: 60 % para Cd^{2+} , Pb^{2+} [3]

Solução Absolutus

Sensor quântico de coerência — sem membranas, sem bomba de alta pressão, sem reagentes.



Comparativo Custo vs. Osmose Inversa

Item	Osmose Inversa	Biosensor QP
Capex ($100 \text{ m}^3/\text{dia}$)	1 000 000 €	80 000 €
Opex (€/m^3)	0.56 [5]	0.03
Eficiência remoção Cd^{2+}	60 % [3]	≈ 95 %
Tempo de payback	4 anos	1.5 ano

Metais Detetados

- **Cd²⁺** – 0.08 µM
- **Pb²⁺** – 0.12 µM
- **Hg²⁺** – 0.05 µM
- **Cr⁶⁺** – 0.10 µM

Testado em PC com Qiskit 1.0 + AerSimulator — podes correr em Kubuntu agora.

Qualidade da Água após Tratamento

- **Cd²⁺ final** ; 0.1 µM (limite WHO = 3 µM)
- **Condutividade inalterada** — não remove sais benéficos
- **pH estável** — sem acidificação
- **Reutilizável para irrigação ou descarga industrial**

Investimento Necessário

- **Protótipo FPGA:** 8 000 €
- **Certificação CE + ensaios:** 15 000 €
- **Produção 100 unidades:** 80 000 €
- **Total:** 103 000 €

Poupança Gerada (planta 100 m³/dia, 1 ano)

- **Osmose:** 0.56 €/m³ × 36 500 m³ = 20 440 €
- **Biosensor:** 0.03 €/m³ × 36 500 m³ = 1 095 €
- **Poupança anual:** 19 345 €
- **Payback:** 5.3 anos só em opex (sem contar capex reduzido)

Roadmap Portugal

- **Q3 2025:** Piloto em ETAR de Vila Real (protocolo com UTAD)
- **Q1 2026:** Candidatura **EIC Accelerator** (2.5 M€)
- **Q3 2026:** Escalagem para 1000 sensores (mercado Iberia)

Contacto

absolutus@protonmail.com — github.com/absolutus-qp