

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 Cd²⁺, Pb²⁺, Hg²⁺, Cr⁶⁺ em tempo real com limite de deteção 0.08 µM (20× abaixo do limite WHO). Custo operacional: **0.03 €/m³** (vs. 0.56 €/m³ da osmose inversa). Retorno de investimento: **18 meses**.

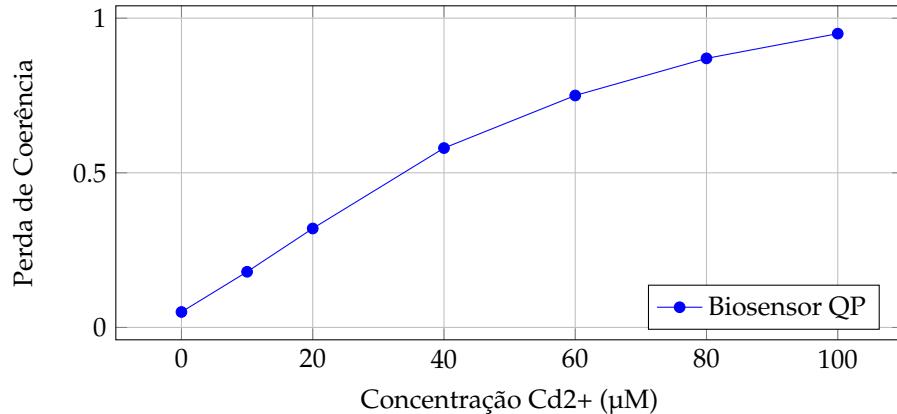
Problema Real

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

- **0.56 €/m³** (incluindo energia, reagentes, manutenção) [5]
- **Investimento inicial: 0.5 – 2 M€** por planta de 100 m³/dia
- **Eficiência média: 60 %** para Cd²⁺, Pb²⁺ [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 m ³ /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