

Desenvolvimento de um sensor colorimétrico baseado em fio de algodão para determinação de cobre em água e cachaça com detecção via smartphone

Lucas Vinícius de Oliveira Leão; Willian Toito Suarez; Josiane Lopes de Oliveira

ODS 6: ÁGUA POTÁVEL E SANEAMENTO

PESQUISA

Introdução

O cobre é tóxico em excesso, causando intoxicações agudas e crônicas. A tecnologia microfluídica em fios surge como alternativa promissora, permitindo dispositivos portáteis, de baixo custo, alta sensibilidade e rapidez para análises em campo.

Objetivos

Desenvolver um dispositivo microfluídico construídos com fios de algodão (μ TAD) para quantificar íons cúpricos em amostras de água e cachaça. O método baseia-se na complexação da cuprizona com íons cúpricos, formando um complexo azul detectado colorimetricamente via smartphone.

Material e Métodos ou Metodologia

O μ TAD foi construído com fio de algodão, reagente cromogênico (cuprizona) e carboximetilcelulose (CMC), que atua para pré-concentrar o complexo CPZ-Cu²⁺ na região de Interesse (ROI). A análise foi feita por análise de valores RGB de imagens do μ TAD, capturadas por smartphone.



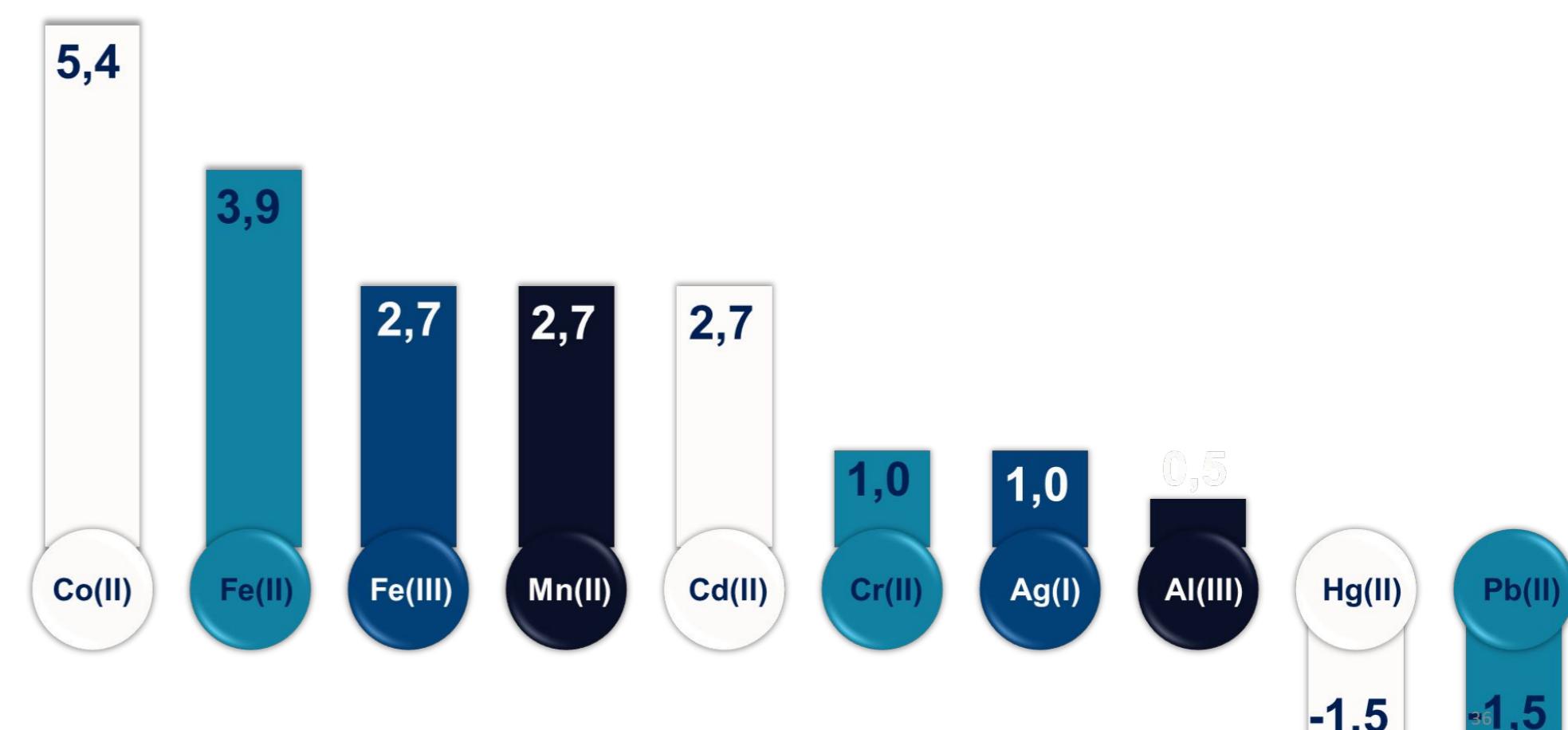
Resultados e/ou Ações Desenvolvidas

Comparação entre métodos:

Amostra	Adicionado/ ppm	Método/ ppm		Erro relativo / %
		FAAS	μ TAD	
Água de torneira	2,00	2,05 ± 0,04	1,94 ± 0,08	5,3
Água mineral	2,00	2,08 ± 0,01	1,97 ± 0,02	5,1
Água de lagoa	2,00	1,96 ± 0,02	1,83 ± 0,03	6,5
Cachaça 1	-	3,93 ± 0,02	4,09 ± 0,06	4,2
Cachaça 2	-	4,23 ± 0,04	4,39 ± 0,05	3,8
Cachaça 3	-	5,05 ± 0,02	4,98 ± 0,08	1,5

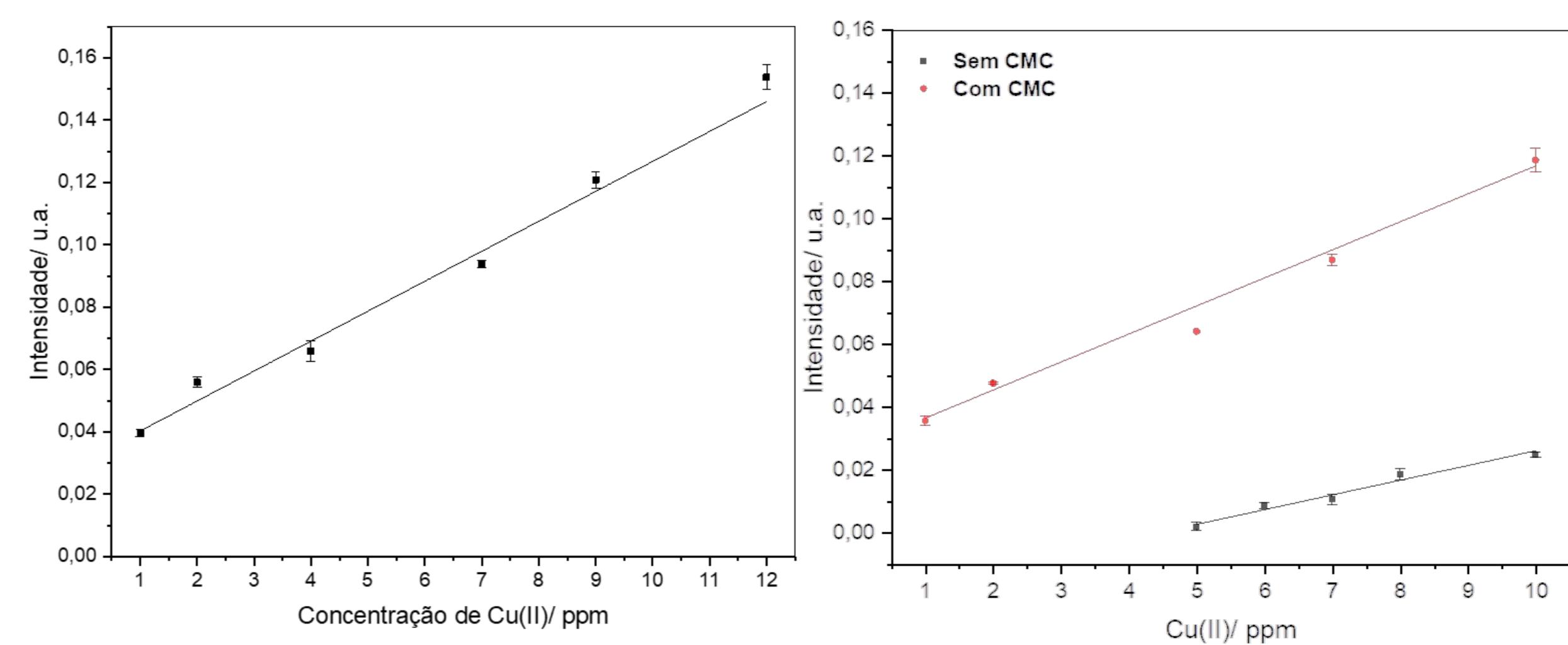
Apoio Financeiro

Estudo de interferência:



Sensibilidade e linearidade:

Parâmetros analíticos	Sem CMC	Com CMC	
	Água	Etanol 40%	
Faixa linear/ ppm	5 – 10	1 – 10	1 – 12
Sensibilidade/ L mg⁻¹	0,0043 ± 0,0003	0,0084 ± 0,0005	0,0096 ± 0,0006
Linearidade (r^2)	0,9786	0,9873	0,98621
Correlação linear (r)	0,9918	0,99522	0,99308



Conclusões

Um sensor colorimétrico inovador, baseado em fio de algodão com pré-concentração por CMC, foi fabricado e validado para a determinação de íons cúpricos. O μ TAD pode ser empregado na determinação de Cu(II) em água e cachaça, oferecendo análises rápidas (10 min), baixo consumo de amostra (20 μ L), boa precisão e exatidão e sem o emprego de instrumentação de alto custo. A portabilidade e baixo custo de fabricação o torna ideal para análises in situ, monitoramento ambiental e controle de qualidade, sendo uma alternativa analítica confiável e sustentável.

Bibliografia

- H. Bi, A.C. Fernandes, S. Cardoso, P. Freitas, Interference-blind microfluidic sensor for ascorbic acid determination by UV/vis spectroscopy, Sensors Actuators B Chem. 224 (2016) 668–675. <https://doi.org/10.1016/j.snb.2015.10.072>.
- R.F. Quero, L.P. Bressan, J.A.F. da Silva, D.P. de Jesus, A novel thread-based microfluidic device for capillary electrophoresis with capacitively coupled contactless conductivity detection, Sensors Actuators B Chem. 286 (2019) 301–305. <https://doi.org/10.1016/j.snb.2019.01.168>.
- G.M. Whitesides, The origins and the future of microfluidics, Nature. 442 (2006) 368–373. <https://doi.org/10.1038/nature05058>.