

BIOCARVÃO DE COCO VERDE IMPREGNADO COM NIÓBIO PARA TRATAMENTO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS



Gabrielle de Mello Valadão¹, Maria Clara Vasconcelos Álvares¹, Augusto de Lima Procópio¹, José Antônio Ribeiro de Araújo¹, Samuel M. Breder^{2*}

¹ Colégio Militar de Minas Gerais, 31255-000 Belo Horizonte, Brasil

² Departamento de Química, Universidade Federal de Minas Gerais, 31270-901 Belo Horizonte, Brasil

*E-mail:samuelbreder15@gmail.com



Introdução

O Brasil é um dos maiores produtores de coco verde, gerando grande volume de resíduos das cascas, cujo descarte inadequado causa impactos ambientais. A conversão dessa biomassa em biocarvão por pirólise assistida por micro-ondas representa uma alternativa sustentável, pois promove a degradação dos componentes lignocelulósicos e gera um material poroso com propriedades adsortivas relevantes (YANG et al., 2007; HEIDARINEJAD et al., 2020). A estrutura e o comportamento de adsorção do biocarvão podem ser compreendidos com base nos fundamentos da adsorção em sólidos porosos (ROUQUEROL et al., 2014). A impregnação do biocarvão com uma fonte de nióbio permite a incorporação de espécies fotoativas capazes de gerar espécies reativas de oxigênio (ROS), como radicais hidroxila e superóxido, que apresentam elevada capacidade oxidativa e ação antimicrobiana, contribuindo para a inativação de microrganismos e melhoria da qualidade da água.

Metodologia

Figura 1: Fluxograma – Produção e Impregnação do Biocarvão



Fontes: Autores (2025)

Conclusão

O sistema apresenta potencial para aplicação em soluções descentralizadas de purificação de água, especialmente em regiões com limitações de infraestrutura, configurando-se como alternativa sustentável, de baixo custo e com elevada viabilidade ambiental e social.

Resultados e Discussão

Figura 2: Isoterma de Adsorção/Dessorção de N₂

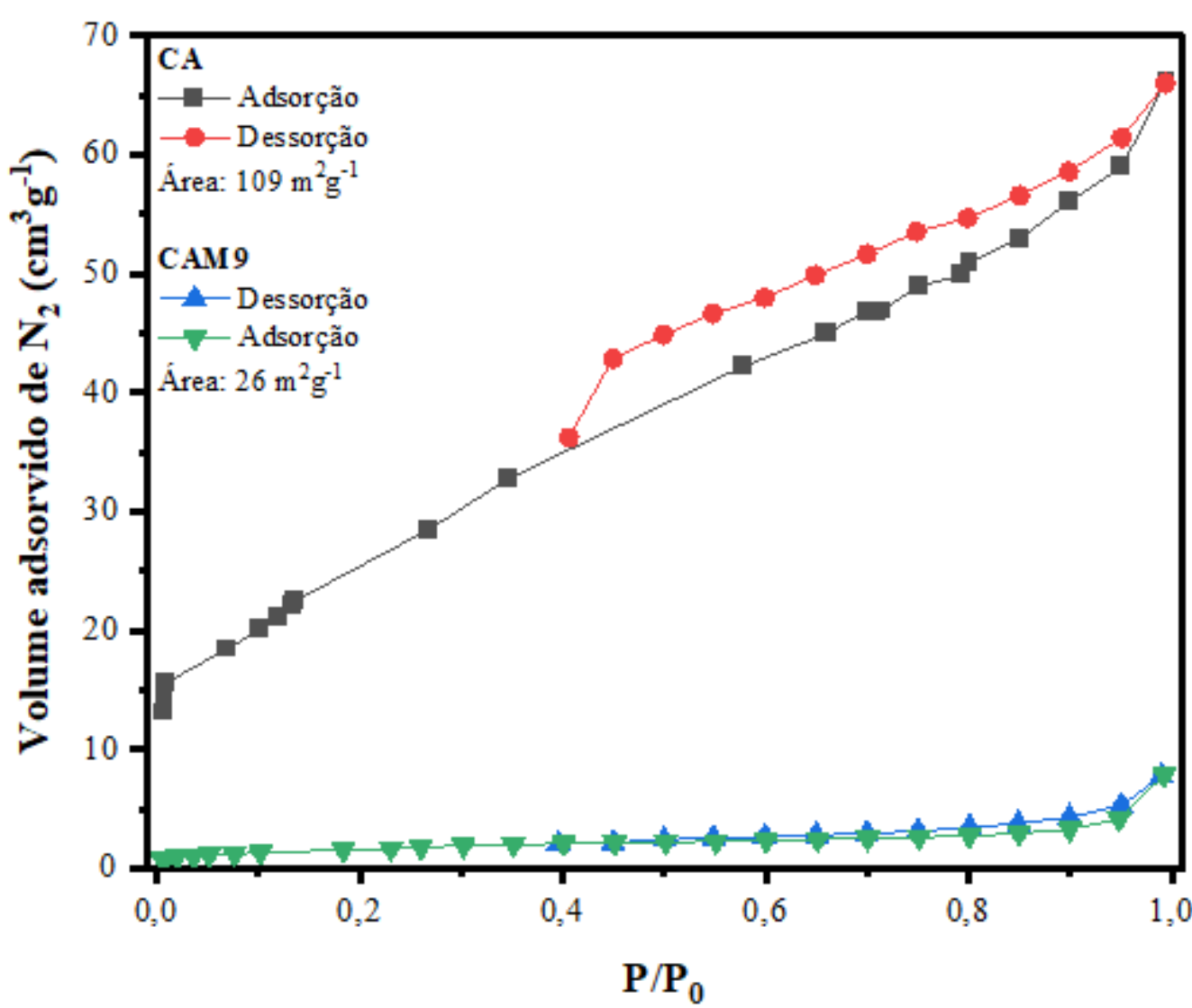


Figura 4: Análise Termogravimétrica

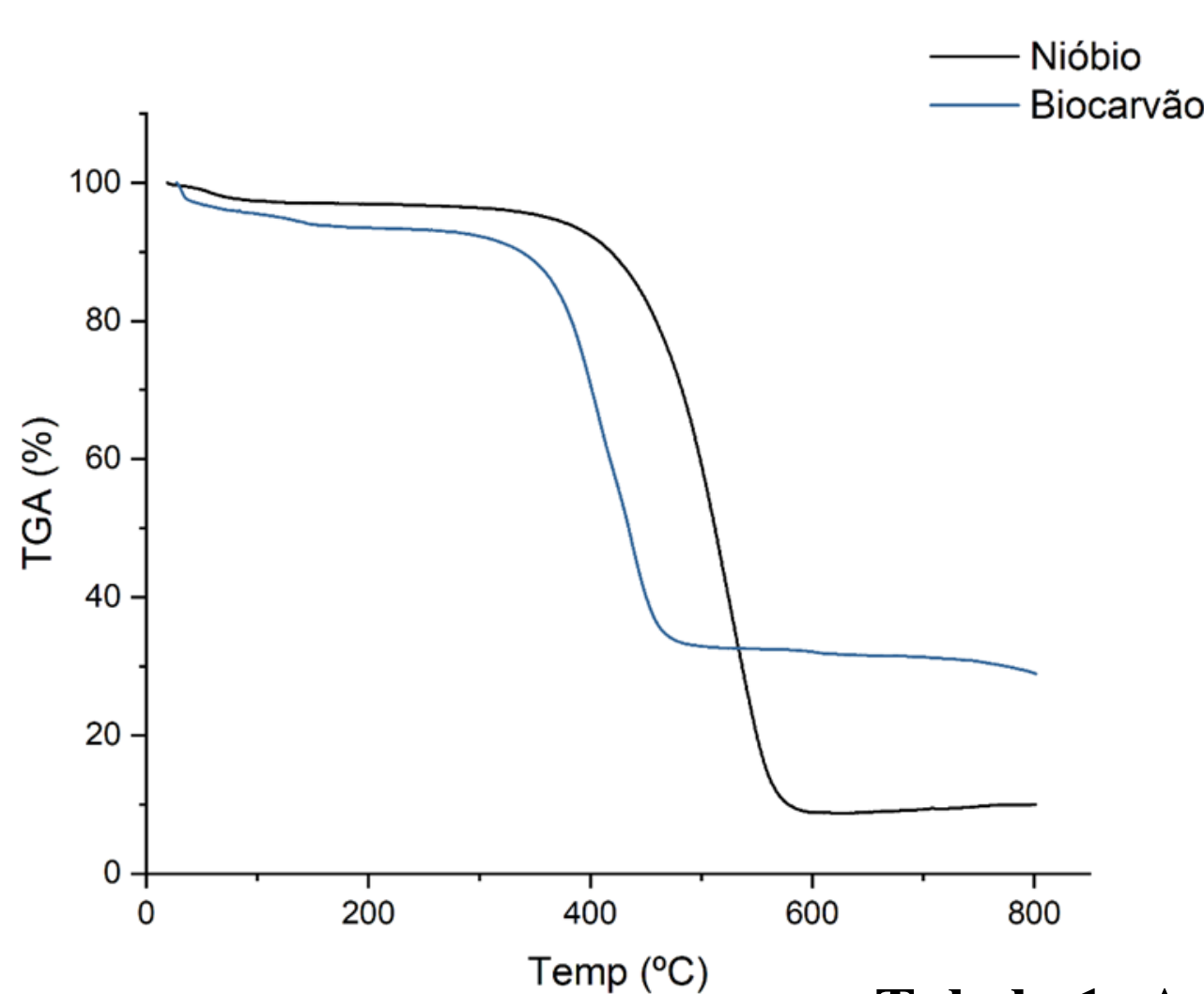


Figura 3: Microscopia Eletrônica de Varredura (A: Biocarvão; B: Biocarvão pós adsorção)

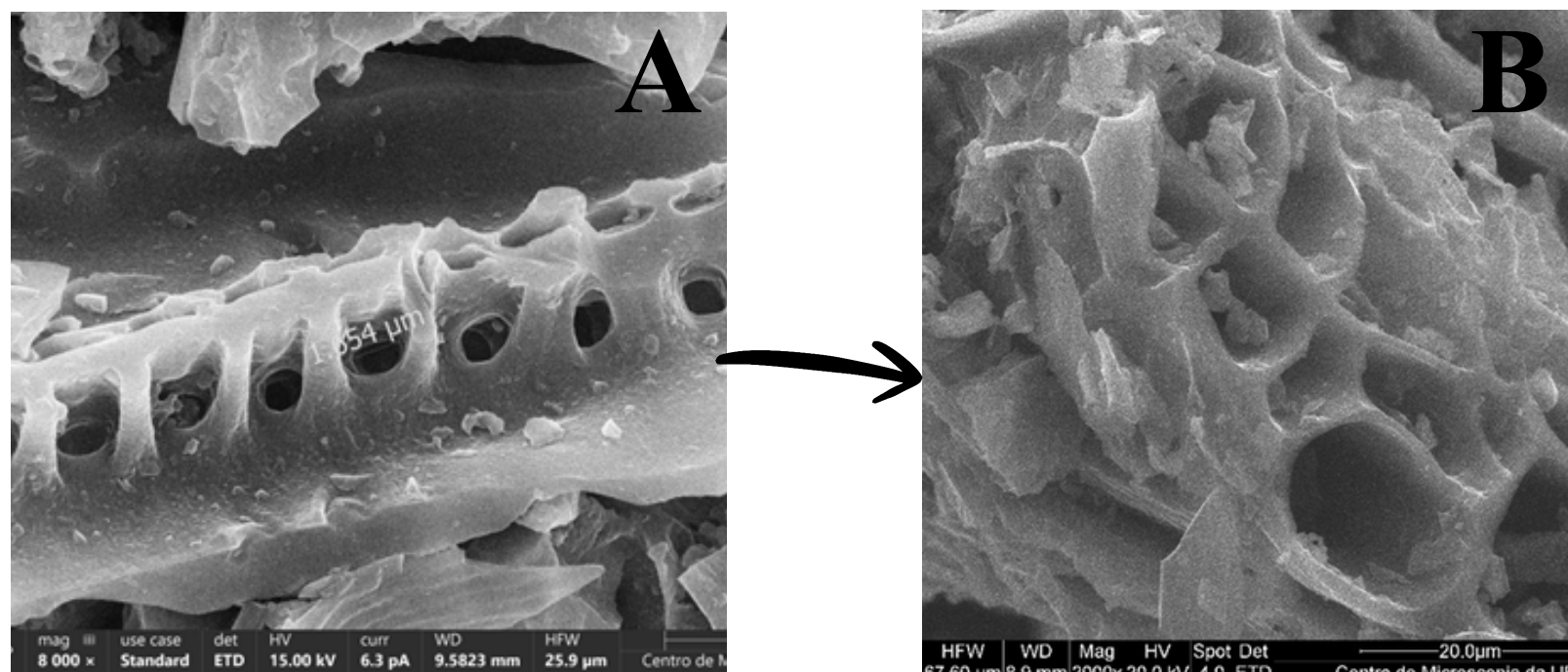


Figura 5: FTIR-ATR

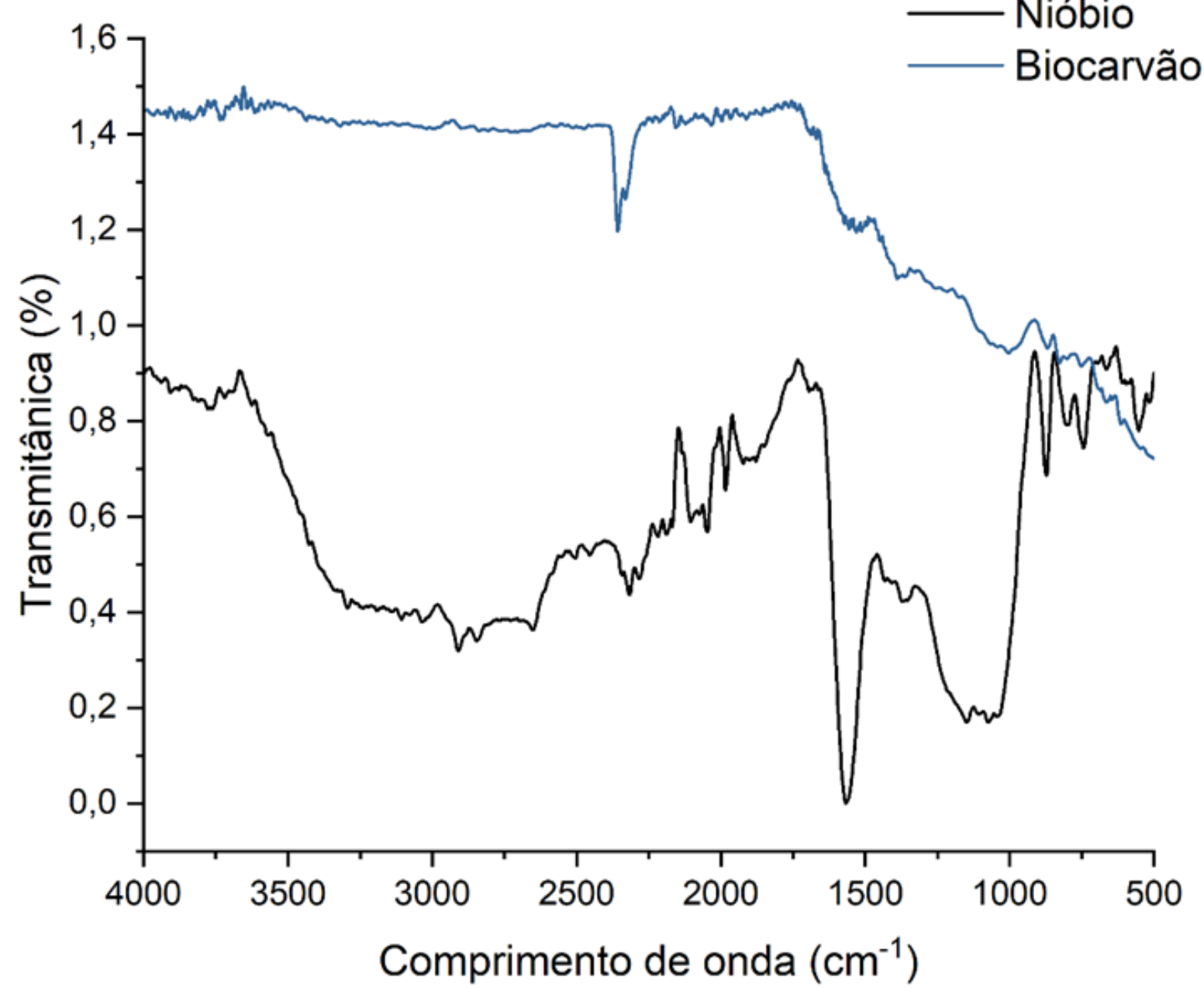
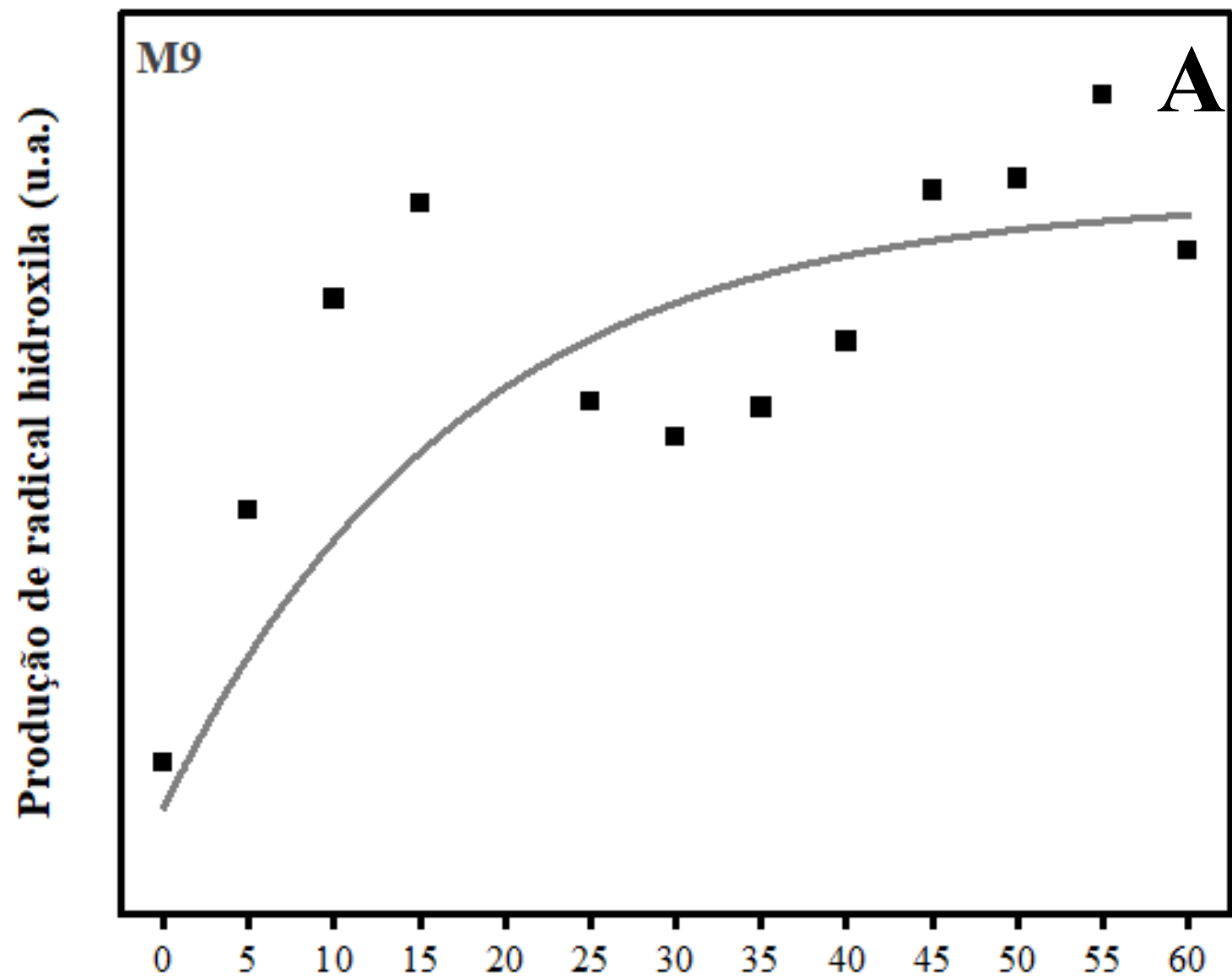


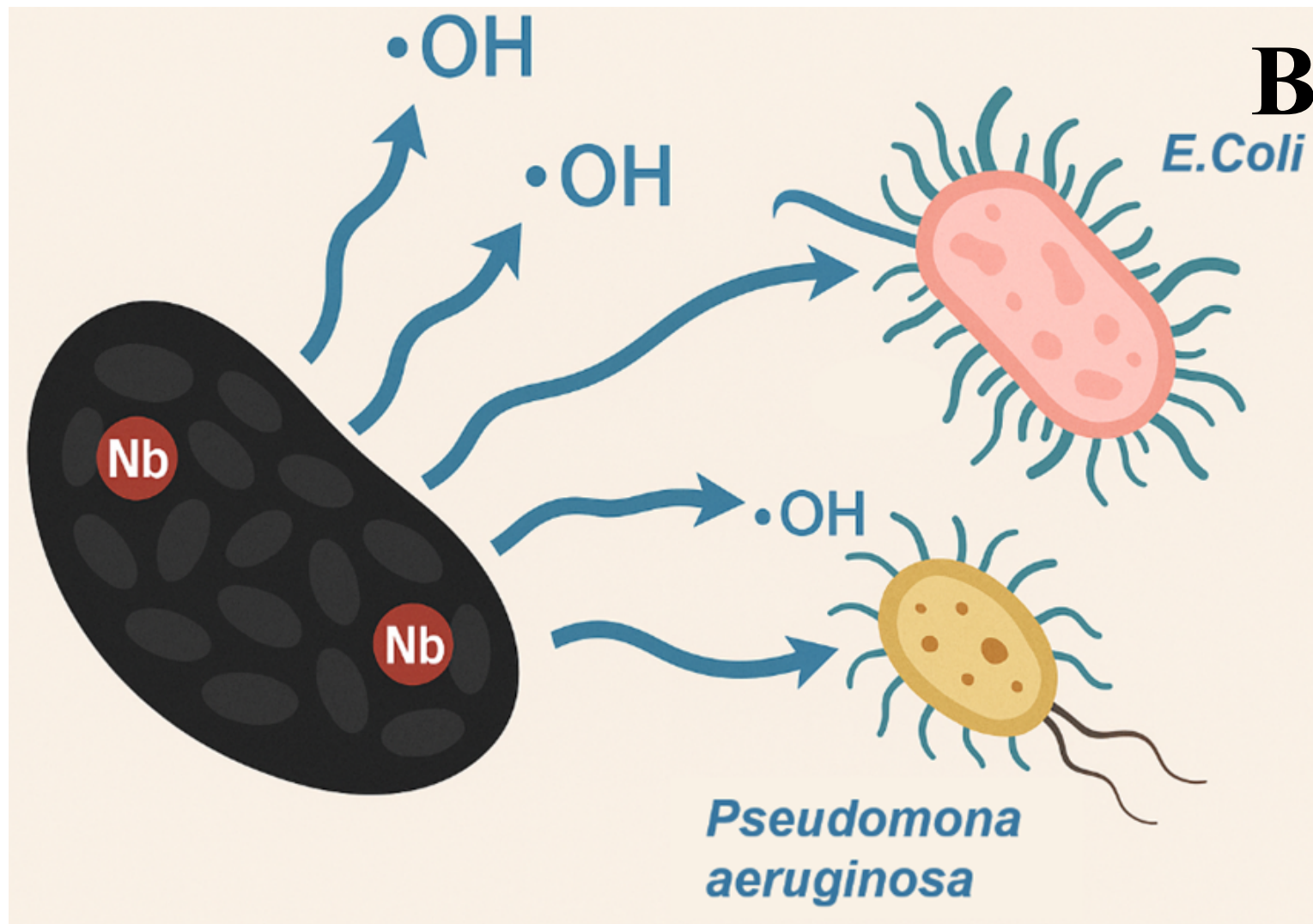
Tabela 1: Análise da Água Superficial

Parâmetro	Antes	Depois
pH	6,0 (ácido)	7,0 (neutro)
Odor	Pútrido	Inodoro
Nitrato	7,11 mg/L	2,11 mg/L ↓70%
Nitrito	<0,10 mg/L	<0,10 mg/L
Coliformes Totais	1,6×10 ⁸	<1,8 NMP/100 mL
Coliformes Fecais	1,6×10 ⁸	<1,8 NMP/100 mL

Figura 6: (A) Produção de ROS e (B) Esquema ROS.



Fontes: Autores (2025)



Referência

- ROUQUEROL, F. et al. **Adsorption by powders and porous solids**. 2. ed. Oxford: Academic Press, 2014.
- YANG, H. et al. Characteristics of hemicellulose, cellulose and lignin pyrolysis. **Fuel**, v. 86, 2020.