Reunião de Acompanhamento
e Avaliação - RAA 2026

Sensor de Corrosão baseado em Fibra Óptica Heteronúcleo

Miranda, L. S. C. [1]; Martins Filho, J. F.[2]; [1]Bolsista do PRH 38/UFPE, mestrando em Eng. Elétrica, Recife – PE. E-mail: leonardo.scmiranda@ufpe.br;
[2]Docente do curso de Eng. Eletrônica da Universidade Federal de Pernambuco, Recife – PE. E-mail: joaquim.martins@ufpe.br

PRH 38/UFPE – Ênfase: Engenharia de Confiabilidade (Testes acelerados de Vida, Prognostic Health Management, Resiliência, Gestão de Ativos Físicos.

Motivação

- A corrosão é uma das principais causas de falhas em ativos da indústria de petróleo e gás natural, e a taxa de corrosão é essencial para avaliar a integridade estrutural.
- Limitações de sensores comerciais: vulnerabilidade a interferências eletromagnéticas, incapacidade de medição contínua, uso de corrente elétrica, etc.
- Como possível solução, este trabalho propõe uma nova estrutura de sensor de corrosão baseada em fibra óptica heteronúcleo.

Objetivos

Fabricar e caracterizar um sensor compacto e imune à interferência eletromagnética que opere em ambientes corrosivos e inflamáveis, com ampla faixa de medição e alta resolução.

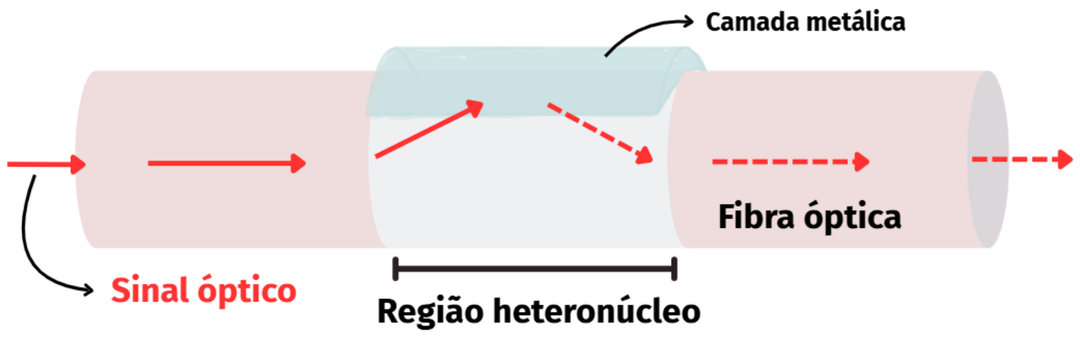


Figura 1 – Diagrama do sensor proposto.

Metodologia

- Fabricação do dispositivo realizada no laboratório de sensores ópticos – Fusão de fibras, deposição por *sputtering*, microscopia eletrônica de varredura.
- Outros sensores à fibra óptica são fabricados no nosso laboratório: sensor de temperatura, sensor de nível de líquidos, sensor de adulteração de azeite, sensores de eletrólito de bateria.

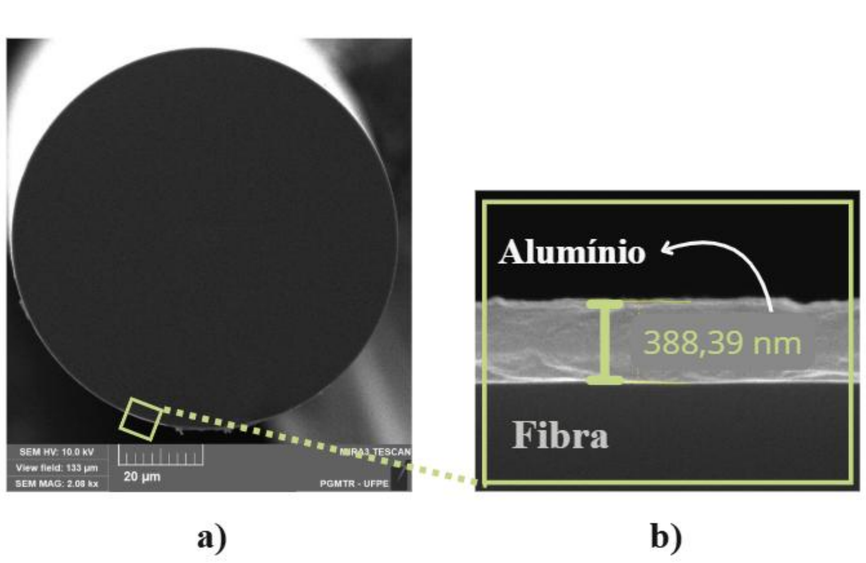


Figura 2 – Microscopia do dispositivo – a) seção transversal, b) região da camada de alumínio ampliada.

Resultados Obtidos

- Fabricação de nova estrutura sensora por meio de fusão entre fibras ópticas e deposição de alumínio por *sputtering.*
- Caracterização da camada metálica de 400 nm nominal.
- Relação linear entre transmitância e espessura de alumínio.
- Sensibilidade de 11,7 dB/µm à corrosão.
- Resolução de 5 nm.
- Faixa dinâmica de medição de 400 nm, seis vezes maior que dispositivos similares encontrados na literatura.
- Sensibilidade cruzada a índice de refração significativa.

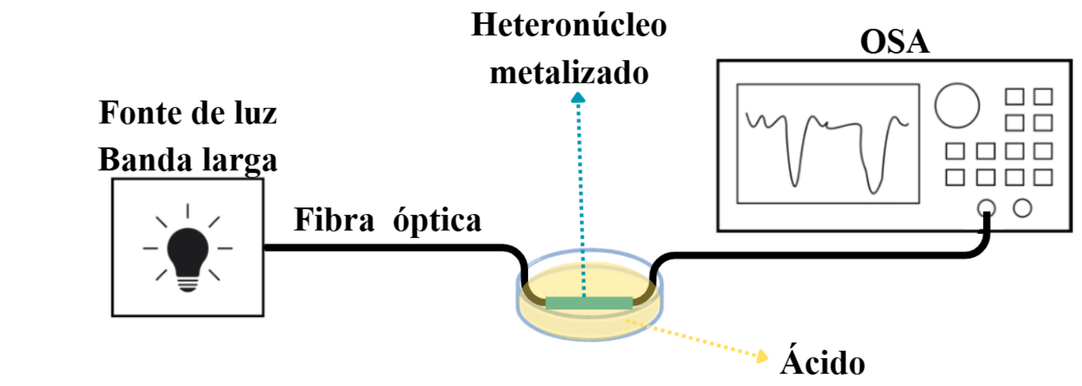


Figura 3 – Diagrama da configuração experimental utilizada na caracterização de sensibilidade.

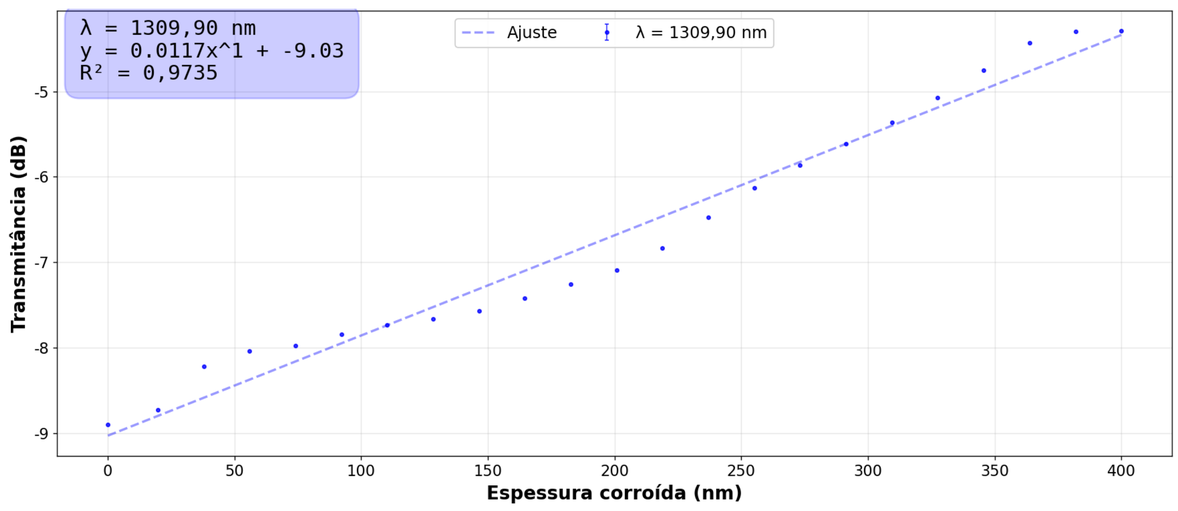


Figura 4 – Caracterização de sensibilidade: Transmitância em função da espessura corroída.

Aplicações no setor de Petróleo e Energia

- Devido à suas características, o sensor pode ser instalado no interior de dutos, tanques e *risers*.
- O dispositivo possibilita melhor planejamento de manutenção, podendo reduzir custos e aumentar a segurança operacional.
- Contato com empresa de armazenamento de granéis líquidos (PANDENOR).

Agradecimentos

DES DEPARTAMENTO DE ELETRÔNICA E SISTEMAS UFPE
UFPE
prh anp 38/UFPE
anp
Gestão: FAPESP