

# **SIMULAÇÃO E MONTAGEM EM ARDUÍNO NA OTIMIZAÇÃO DE COLETA DE DADOS DE TEMPERATURA EM EXPERIMENTOS DE OXIDAÇÃO ELETROLÍTICA A PLASMA**

## **ODS – 9.5**

Raphaela da Silva Martins (Fatec Pindamonhangaba)

Thais Feliciano de Miranda (Fatec Pindamonhangaba)

Cristian Cley Paterniani Rita (Fatec Pindamonhangaba)

### **Introdução**

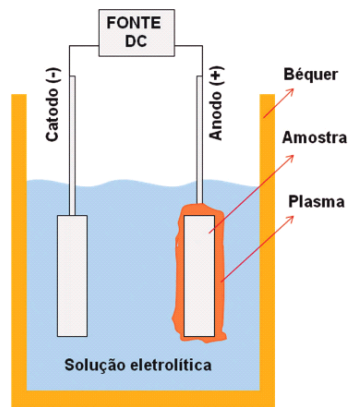
A engenharia de superfícies busca modificar materiais para ampliar sua aplicabilidade, sem alterar suas propriedades internas. Dentre os processos disponíveis, a Oxidação Eletrolítica a Plasma (PEO) se destaca por gerar revestimentos cerâmicos resistentes à corrosão e ao desgaste em metais como alumínio, titânio e nióbio entre outros materiais. No entanto, os experimentos de PEO demandam monitoramento de parâmetros críticos, como tensão, corrente e temperatura, que podem atingir níveis elevados, comprometendo a segurança e a confiabilidade dos resultados.

Nesse contexto, surge a necessidade de desenvolver um sistema de coleta e controle de dados eficiente. O Arduíno, plataforma de hardware e software de código aberto, apresenta-se como alternativa de baixo custo, acessível e programável para esse tipo de aplicação. Assim, este trabalho tem como objetivo projetar, simular e implementar um sistema baseado em Arduíno para otimizar a coleta de dados em experimentos de PEO no Laboratório de Tecnologia de Superfície em Materiais - Lab-TSM – Fatec - Pindamonhangaba.

### **Revisão da literatura**

A literatura destaca a relevância do PEO como técnica de recobrimento cerâmico capaz de oferecer proteção contra desgaste, corrosão e calor (Gupta et al., 2007; Yerokhin et al., 1999). Diferente da anodização convencional, o PEO utiliza tensões elevadas, gerando microdescargas que modificam a morfologia dos óxidos formados, conferindo propriedades únicas, Figura 1.

Figura 1 – Diagrama do aparato experimental



Fonte (autor)

Paralelamente, o Arduino tem se consolidado como ferramenta versátil em projetos científicos e tecnológicos, permitindo integração com sensores de temperatura, corrente e fluxo de água, além de atuar no controle de variáveis experimentais (Arduino, 2019). Sua aplicabilidade em ambientes acadêmicos e industriais reforça seu potencial como solução para experimentos complexos, como os de PEO.

## Método

A pesquisa é desenvolvida no Laboratório de Tecnologia de Superfície em Materiais (Lab-TSM) da Fatec Pindamonhangaba. O sistema experimental de PEO inclui [1] fonte de tensão estabilizada de até 1000 V, [2] agitador mecânico, [3] multímetros e [4] termômetros digitais, além da [5] cuba eletrolítica e eletrodos para fixação dos materiais no processo PEO, Figura 2.

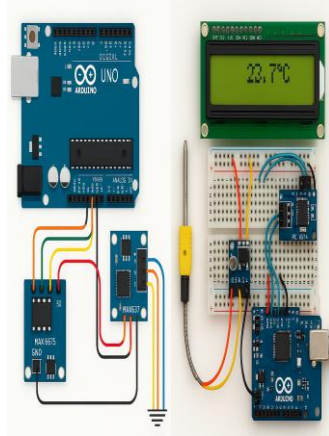
Figura 2 – Foto do Aparato Experimental - Lab-TSM.



Fonte: autor

O Arduino será integrado a sensores de temperatura – Termopar Tipo K, para controle do sistema de resfriamento. A coleta e o registro de dados serão programados em linguagem C/C++ utilizando a IDE Arduino, Figura 3.

Figura 3 – Controle Arduino acoplado ao Termopar Tipo K – Aparato Experimental - Lab-TSM.



Fonte: autor

## Resultados Esperados

Espera-se que o sistema proposto permita:

- a) maior confiabilidade na coleta de dados de temperatura;
- b) redução de riscos durante a execução dos experimentos;
- c) otimização da análise dos parâmetros do processo de PEO;
- d) geração de dados mais reproduzíveis e comparáveis.

Além disso, o uso do Arduino contribuirá para o desenvolvimento de soluções acessíveis e inovadoras na área de engenharia de superfícies.

## Considerações finais

O desenvolvimento de um sistema de aquisição de dados baseado em Arduino para experimentos de PEO representa um avanço significativo no campo da inovação tecnológica aplicada à engenharia de materiais. A proposta contribui não apenas para a padronização e segurança experimental, mas também para a disseminação de práticas sustentáveis e economicamente viáveis, alinhadas ao ODS 9.5 (Indústria, Inovação e Infraestrutura).

## Referências

ARDUÍNO. Disponível em: <<https://www.Arduino.cc>>. Acesso em: 24 mar. 2019.

GUPTA, P. et al. Electrolytic plasma technology: Science and engineering – An overview. *Surface & Coatings Technology*, v. 201, p. 8746–8760, 2007.

MINATI, L. et al. Plasma Assisted Surface Treatments of Biomaterials. *Biophys. Chem.*, v. 229, p. 151–164, 2017.

PEREIRA, B. L. Avaliação das propriedades mecânicas e da adesão de filmes de óxidos obtidos por anodização em substrato de nióbio. Dissertação (Mestrado) – UFPR, Curitiba, 2015.

YEROKHIN, A. L. et al. Plasma Electrolysis for Surface Engineering. *Surface and Coatings Technology*, v. 122, p. 73–93, 1999.