

## NANOHÍBRIDO DE BIOCHAR E NANOPARTÍCULAS DE OURO: SÍNTESE E APLICAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DE SENSORES ELETROQUÍMICOS

Rafael Barbosa da Silva (PIBITI/UEPG/UEPG), rafa.silva917@gmail.com, Karen Wohnrath, karen.woh@gmail.com, Suellen Aparecida Alves, alves.suellen10@gmail.com.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de química

Ciências Exatas e da Terra, Química Analítica, Eletroanalítica

Palavras-Chave: *Biocarvão, nanotecnologia, eletroquímica.*

### Introdução

O biochar ou biocarvão (BC) é um sólido obtido por meio da decomposição térmica de variados tipos de matéria orgânica a temperaturas entre 300 e 900°C, com escassa ou nenhuma presença de oxigênio. Ele apresenta uma estrutura altamente porosa e uma área de superfície elevada, que pode ser facilmente alterada através de processos físicos ou químicos. Além de ser econômico para produzir, o BC não causa impactos ambientais e tem aplicações diversificadas devido às suas propriedades, como a sua utilização na formulação de nanocompósitos e na modificação de eletrodos. Entre os agentes modificadores de eletrodos, encontram-se também as nanopartículas metálicas. As nanopartículas de ouro (AuNPs), em particular, se destacam por sua biocompatibilidade elevada, grande área superficial, potencial para funcionalização, boa condutividade elétrica, processo de síntese relativamente fácil e facilidade de caracterização. O emprego do biochar como agente de estabilização para as AuNPs ganha importância, dado que representa uma abordagem inovadora e com potencial para contribuir significativamente em aplicações como sensores e biossensores eletroquímicos seletivos e de baixo custo.

### Problema

O potencial do BC na produção de sensores tem sido menos explorado quando comparado a materiais carbonáceos nanoestruturados, como nanotubos de carbono e grafeno. Além disso, o uso desses como sensores na detecção de agrotóxicos é de alto valor agregado.

### Solução e Benefícios

Com o intuito de oferecer uma resposta e vantagens, elaborou-se um método de síntese para produzir AuNPs que fosse ambientalmente consciente, minimizando o uso de reagentes tóxicos e reduzindo os custos, como alternativa aos procedimentos convencionais evitando a utilização de outros agentes estabilizantes. Além disso o biochar foi utilizado com o intuito de solucionar o problema da baixa utilização do material para o desenvolvimento de sensores eletroquímicos. O biochar desempenhou o papel de agente estabilizador durante o processo de formação das AuNPs, levando à geração de AuNPs que foram incorporadas e mantidas estáveis na superfície do biochar.

### Potencial de Mercado e Diferencial Competitivo

Neste estudo, o BC foi empregado de forma inovadora como estabilizador de nanopartículas, produzindo resultados altamente positivos. Além de seu desempenho notável, esse material tem a vantagem de possuir baixo custo e baixo impacto ambiental. A utilização do BC na síntese das AuNPs pode conduzir à criação de uma patente devido à simplicidade do método e ao seu caráter ecologicamente favorável. Os resultados das análises voltamétricas da detecção de um agrotóxico comumente utilizado no Paraná evidenciaram o potencial e a eficácia do nanohíbrido AuNPs-BC como modificador de eletrodos.

### Considerações Finais

A síntese do nanohíbrido AuNPs-BC foi realizada com êxito. As nanopartículas obtidas exibiram dimensões na escala nanométrica. O BC demonstrou sua capacidade de agir como agente estabilizador para as AuNPs, eliminando a necessidade de adicionar outro componente polimérico, resultando no produto AuNPs-BC. Os resultados provenientes da análise voltamétrica dos eletrodos modificados com o nanohíbrido apontam para a eficácia da utilização conjunta do BC com as AuNPs, destacando um promissor potencial de aplicação em dispositivos eletroquímicos, como sensores para agrotóxicos.

### Estágio de Desenvolvimento da Tecnologia

A tecnologia encontra-se em fase de Otimização, possui capacidade de ser produzida em ambiente laboratorial para validação de sua capacidade a partir de arranjos experimentais.

### Agradecimentos

À Universidade Estadual de Ponta Grossa pela bolsa concedida, ao INEO-INCT-CNPq e ao C-LABMU pelas análises realizadas.

### Contato Institucional

Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Departamento de Química  
Grupo de Desenvolvimento de Eletrodos Modificados  
19007206@uepg.br