

## ANEXO V – FORMULÁRIO INDICADORES DE IMPACTOS

Autor(a): Pedro Augusto Santos

Orientador(a): Prof.(a) Dr.(a) Adelir Aparecida Saczk

Programa de Pós-Graduação em: Agroquímica

Título: Desenvolvimento de eletrodo de pasta de carbono modificado com biocarvão de tucumã para determinação de quinolina em amostras de efluentes por meio de técnicas voltamétricas

### Tipos de Impactos:

( ) sociais (x) tecnológicos (x) econômicos ( ) culturais ( ) outros: \_\_\_\_\_

### Áreas Temáticas da Extensão:

( ) 1. Comunicação

( ) 2. Cultura

( ) 3. Direitos humanos e justiça

( ) 4. Educação

(x) 5. Meio ambiente

( ) 6. Saúde

(x) 7. Tecnologia e produção

( ) 8. Trabalho

### Objetivos de Desenvolvimento sustentável (ODS) da ONU impactados

( ) 1. Erradicação da pobreza

( ) 2. Fome zero e agricultura sustentável

( ) 3. Saúde e Bem-estar

( ) 4. Educação de qualidade

( ) 5. Igualdade de Gênero

( ) 6. Água potável e Saneamento

( ) 7. Energia Acessível e Limpa

( ) 8. Trabalho decente e crescimento econômico

(x) 9. Indústria, Inovação e Infraestrutura

( ) 10. Redução das desigualdades

( ) 11. Cidades e comunidades sustentáveis

(x) 12. Consumo e produção responsáveis

( ) 13. Ação contra a mudança global do clima

( ) 14. Vida na água

( ) 15. Vida terrestre

( ) 16. Paz, justiça e instituições eficazes

( ) 17. Parcerias e meios de implementação

### Impactos sociais, tecnológicos, econômicos e culturais

O desenvolvimento de um eletrodo de pasta de carbono modificado com biocarvão de tucumã para a detecção de quinolina em efluentes têxteis apresenta impactos socioambientais e econômicos de significativa relevância. A quinolina, substância tóxica utilizada na síntese de fármacos e defensivos agrícolas, é encontrada em resíduos industriais e pode contaminar solos, rios e lençóis freáticos, representando sérios riscos à saúde humana e ao meio ambiente. Essa contaminação pode levar a doenças hepáticas e renais em seres humanos e à degradação de ecossistemas aquáticos. A aplicação de técnicas voltamétricas para o monitoramento de quinolina, como sugerido neste projeto, oferece uma abordagem sustentável, uma vez que gera poucos resíduos e é de baixo custo. A modificação do eletrodo com biocarvão de tucumã, um material de origem renovável, contribui para a economia circular e promove o uso de recursos naturais de forma responsável. Com a recuperação da quinolina variando entre 98% e 100% nas amostras

de efluentes, o projeto demonstra grande eficiência para a detecção dessa substância tóxica. Do ponto de vista ambiental, o projeto reduz a contaminação de corpos d'água, protege a biodiversidade e os ecossistemas. A preservação da qualidade da água também beneficia diretamente as populações que dependem desses recursos, como as comunidades rurais e pesqueiras, melhorando sua qualidade de vida e promovendo o desenvolvimento sustentável. Em termos econômicos, a tecnologia desenvolvida pode ser adotada por indústrias, especialmente do setor têxtil, para o monitoramento e tratamento de seus efluentes, evitando custos com multas por descumprimento de normas ambientais. Além disso, o desenvolvimento de sensores eletroquímicos de baixo custo pode abrir oportunidades de negócios no setor de monitoramento ambiental, beneficiando tanto empresas quanto órgãos reguladores. Assim, o projeto oferece uma solução eficiente e sustentável para o problema da contaminação por quinolina, trazendo benefícios para a saúde pública, o meio ambiente e a economia.

### **Social, technological, economic and cultural impacts**

The development of a carbon paste electrode modified with tucumã biochar for the detection of quinoline in textile effluents presents socio-environmental and economic impacts of significant relevance. Quinoline, a toxic substance used in the synthesis of pharmaceuticals and agricultural pesticides, is found in industrial waste and can contaminate soils, rivers, and groundwater, posing serious risks to human health and the environment. This contamination can lead to liver and kidney diseases in humans and to the degradation of aquatic ecosystems. The application of voltammetric techniques for monitoring quinoline, as proposed in this project, offers a sustainable approach, as it generates little waste and is cost-effective. The modification of the electrode with tucumã biochar, a renewable material, contributes to the circular economy and promotes the responsible use of natural resources. With quinoline recovery rates ranging from 98% to 100% in effluent samples, the project demonstrates high efficiency in detecting this toxic substance. From an environmental standpoint, the project reduces water body contamination, protecting biodiversity and ecosystems. The preservation of water quality also directly benefits populations that depend on these resources, such as rural and fishing communities, improving their quality of life and promoting sustainable development. Economically, the developed technology can be adopted by industries, especially in the textile sector, for the monitoring and treatment of their effluents, avoiding costs associated with fines for non-compliance with environmental regulations. Additionally, the development of low-cost electrochemical sensors could open up business opportunities in the environmental monitoring sector, benefiting both companies and regulatory bodies. Thus, the project offers an efficient and sustainable solution to the problem of quinoline contamination, providing benefits to public health, the environment, and the economy.

---

Assinatura do(a) autor(a)

---

Assinatura do(a) orientador(a)