

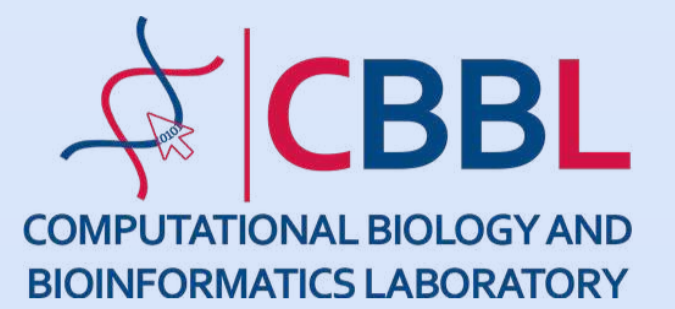


BIC-UCS

# Biossensor de produto químico utilizando cogumelo como elemento sensor

BIO-IA

Autores: Lucas Eduardo Bertuol, Guilherme Holsbach Costa, Daniel Luis Notari



## INTRODUÇÃO / OBJETIVO

Uma tendência na área de instrumentação é o uso de biossensores [1, 2]. Protótipos de sensores baseados em fungo foram projetados para detectar estímulos táteis, luminosos e químicos [1, 2]. Foram verificadas mudanças no potencial elétrico dos fungos, quando eles foram submetidos a esses estímulos. A literatura mostra que um cogumelo gera picos de potencial elétrico extracelular e reage a estimulações químicas com o surgimento de novos picos [1]. Neste trabalho propõe-se reproduzir esse experimento, verificando as variações de potencial elétrico causadas pela estimulação de um cogumelo por um produto químico, para uma potencial aplicação desse biossensor, não caracterizada neste trabalho por razões de proteção industrial.

## MATERIAL E MÉTODOS

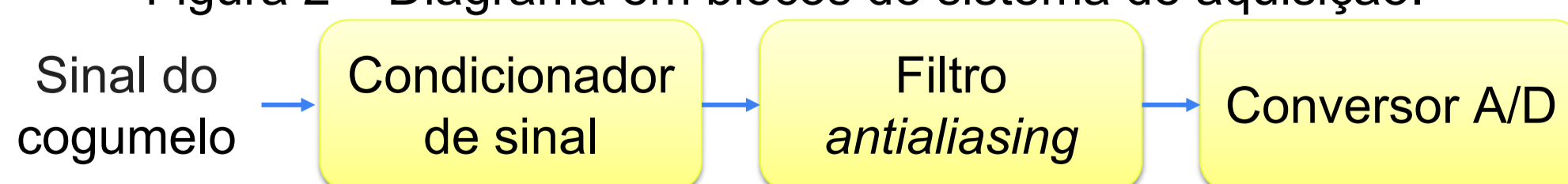
Propõe-se a aquisição de um bloco de cogumelos shiitake *Lentinula edodes* para o experimento. É proposto o registro do potencial elétrico do cogumelo, em uma sala com temperatura e iluminação ambiente. No experimento registra-se a diferença de potencial elétrico no chapéu, em um único cogumelo do agrupamento. Para o registro utiliza-se eletrodos de agulha subdérmica, um filtro *antialiasing* e um registrador de dados de alta resolução. A Figura 1 mostra a inserção dos eletrodos. A Figura 2 mostra um diagrama em blocos do sistema de aquisição de sinais.

Figura 1 – Cogumelo com os eletrodos conectados.



Fonte: O Autor (2023).

Figura 2 – Diagrama em blocos do sistema de aquisição.



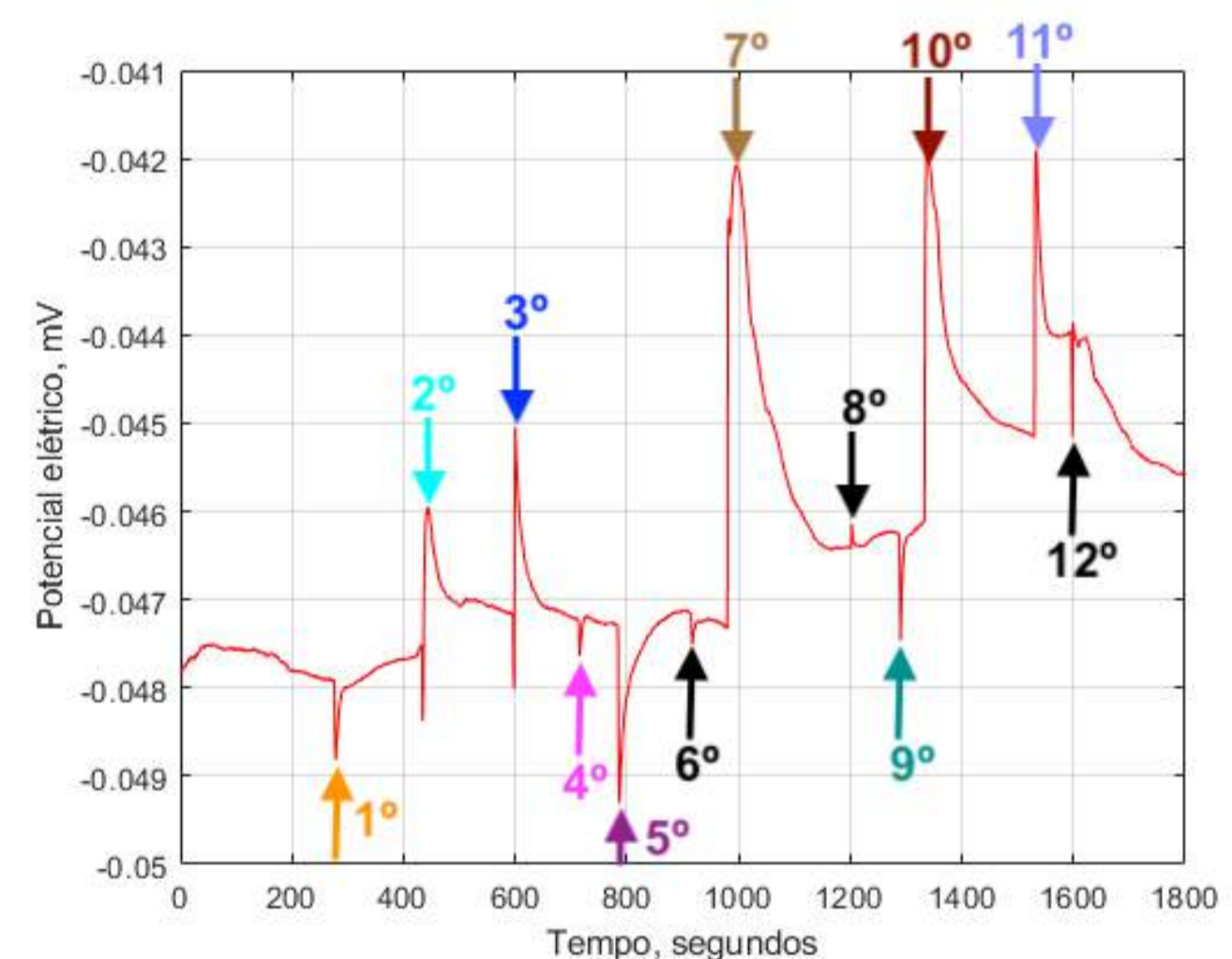
Fonte: O Autor (2023).

No experimento inicia-se o registro e borrifa-se uma única vez a superfície de todos os cogumelos do agrupamento com o produto químico. O registro é acompanhado em tempo real na tela de um computador. Depois, espera-se o cogumelo finalizar a resposta ao estímulo. Esse experimento é repetido 12 vezes. Uma análise no domínio do tempo é feita para verificar as variações no potencial elétrico do cogumelo ao ser borrifado pelo produto e para comparar o sinal filtrado com o não filtrado.

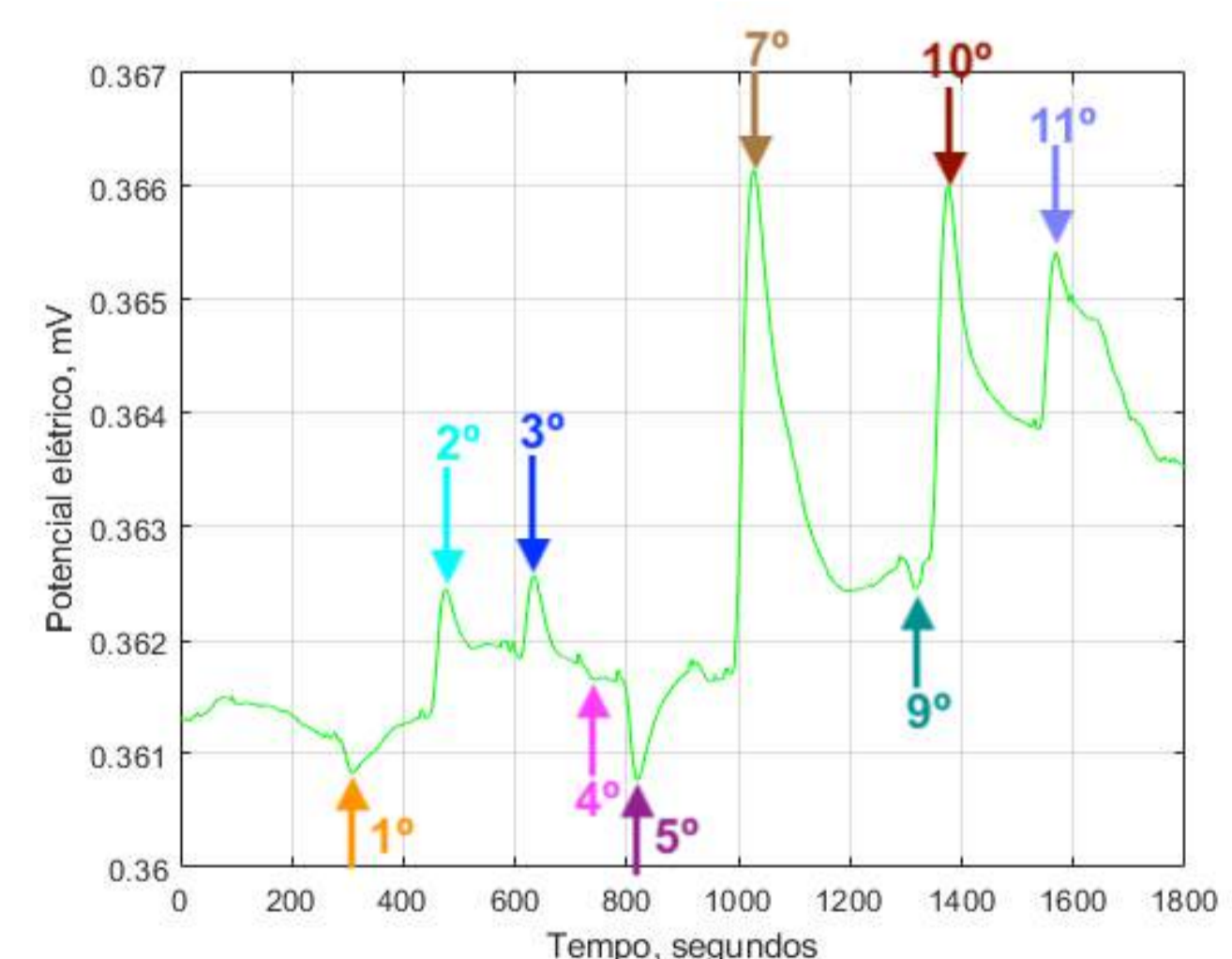
## RESULTADOS

Quando foi iniciado o registro, o cogumelo do agrupamento que estava sendo registrado não estava emitindo picos de potencial elétrico. Nos testes de estimulação com o produto, em todos os borrifamentos, o cogumelo respondeu com um pico de potencial elétrico, como mostra a Figura 3a. Na Figura 3b é mostrado este mesmo sinal, porém filtrado. O sinal filtrado apresenta os picos de forma mais “arredondada”, suprimindo altas frequências, que poderiam estar sendo amostradas incorretamente e, portanto, não fazerem parte do sinal original, vindo do cogumelo. Em contrapartida, o filtro eliminou os picos referentes ao 6°, 8° e 12° teste, pois tinham uma duração curta. Isso sugere que é preciso amostrar a taxas mais altas e com um filtro que tenha uma banda de passagem, correspondente, maior, que não elimine esses picos de menor duração.

Figura 3 – Respostas à estimulação.



(a) Sinal não filtrado.



(b) Sinal filtrado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados dos testes demonstraram que o cogumelo pode ser um biossensor do produto químico. O filtro é importante para eliminar frequências que não fazem parte do sinal original. Sugere-se uma amostragem a taxas mais altas, com uma adaptação do filtro, para que os picos de curta duração não sejam eliminados. Como trabalho futuro, pode-se avaliar se o cogumelo consegue distinguir diferentes concentrações de produto, variando seu potencial elétrico de acordo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ADAMATZKY, A. On spiking behaviour of oyster fungi pleurotus djamor. *Scientific Reports*, v. 8, n. 1, 2018.  
 [2] ADAMATZKY, A.; GANDIA, A.; CHIOLERIO, A. Towards fungal sensing skin. *Fungal Biology and Biotechnology*, v. 8, n. 1, 2021.