

# APLICATIVO DE ANÁLISE DE DADOS E SISTEMA DE ALERTAS PARA CRISES EPILÉPTICAS

Laura da Silva Dalbem, Gabriele Namie Okabayashi  
Prof. Tit. Glauco A. P. Caurin

*Escola de Engenharia de São Carlos/Universidade de São Paulo*  
*laura.dalbem@usp.br; gabinamieo@usp.br; gcaurin@sc.usp.br*

## Objetivos

A epilepsia é uma condição neurológica crônica que atinge cerca de 50 milhões de pessoas mundialmente[1]. O diagnóstico é desafiador, pois as crises raramente ocorrem durante exames tradicionais como o eletroencefalograma (*EEG*)[1]. Tecnologias vestíveis com biomarcadores eletrofisiológicos surgem como uma solução para detectar convulsões e coletar dados em tempo real[2]. Com isso, foi desenvolvido em conjunto com [3], [4] e [5] uma pulseira vestível, a *EpyBand*, com sensores eletrofisiológicos que monitoram parâmetros do paciente. Este projeto visa aprimorar um aplicativo em desenvolvimento que processa dados desta pulseira vestível e implementar um sistema de alertas eficiente. O sistema tem o objetivo de identificar diferentes espectros e riscos das crises epiléticas, diferenciando a assistência necessária para cada situação. O projeto é uma colaboração com o Laboratório AeroTech da Universidade de São Paulo, em parceria com

o CIREP (Centro de Cirurgia de Epilepsia) do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto.

## Métodos e Procedimentos

O projeto é uma continuidade do trabalho realizado no projeto de OKABAYASHI (2023) [6] e utiliza a plataforma *Amazon Web Services* (*AWS*) para leitura, interpretação e armazenamento de dados. O projeto será dividido em três etapas:

1. **Leitura de dados:** A leitura contínua de dados de movimento corporal e biomarcadores da pulseira *EpyBand* usando a interface *AWS* foi implementada. Para a coleta de dados em tempo real, foram utilizados serviços como o *Amazon Kinesis Data Stream* e, para o armazenamento escalável, o *Amazon S3*.
2. **Interpretação dos dados:** A análise de grandes volumes de dados foi concluída com

a utilização de serviços da *AWS*. O processamento foi realizado com *AWS Glue* e *Amazon EMR*, e os dados foram armazenados para análise no *Amazon Redshift* e no *Amazon Athena*. Para identificar padrões e anomalias e permitir previsões em tempo real, modelos de *machine learning* foram treinados no *Amazon SageMaker*.

### 3. Implementação do sistema de alertas:

O sistema de alertas que interpreta a gravidade das crises e aciona a assistência necessária foi desenvolvido. Para isso, o *Amazon QuickSight* foi utilizado na criação de *dashboards* e relatórios e o *Amazon CloudWatch* para monitoramento e geração de alertas.

## Resultados

O aplicativo desenvolvido tem telas de *login* e conexão *bluetooth*, vide as figuras 1 e 2, e monitora em tempo real as alterações nos sinais recebidos pela pulseira, como mostra a figura 3. Baseados na interpretação desses sinais, gera alertas. Além disso, o aplicativo demonstrou ser uma ferramenta útil e acessível para as equipes médicas, contribuindo significativamente para o diagnóstico e análise da epilepsia. Para expansão futura, propõe-se a incorporação de um modelo de aprendizado de máquina para a predição de crises epiléticas, utilizando os dados fornecidos pela pulseira.

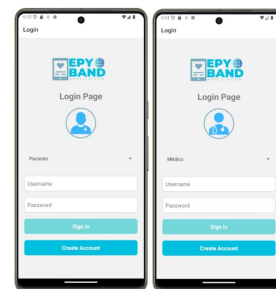


Figura 1: Tela de *Login* do aplicativo, permitindo o acesso seguro dos usuários.

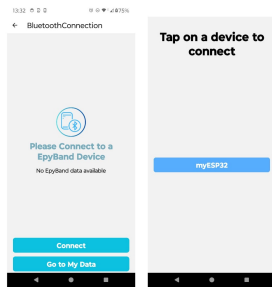


Figura 2: Telas de conexão *Bluetooth* com a *Epy-Band*, demonstrando a interface de pareamento com o dispositivo.

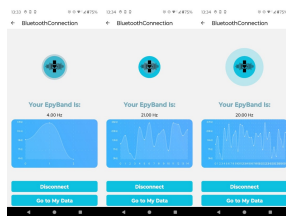


Figura 3: Telas de leitura de dados, mostrando a visualização em tempo real dos sinais fisiológicos captados pela pulseira.

## Conclusões

Este projeto aprofunda a aplicação de tecnologias da *AWS* e *machine learning* no desenvolvimento de um sistema de monitoramento e alerta para crises epiléticas. O cronograma prevê aprimorar o sistema de coleta de dados existente, para depois avançar para a interpretação e, por fim, para o desenvolvimento de um sistema de alertas eficiente. A integração dessas tecnologias com a área da saúde pode proporcionar resultados mais promissores no tratamento da epilepsia. Os resultados e aprendizados obtidos servem como base sólida para a continuidade desta pesquisa,

que será aprofundada em meu Trabalho de Conclusão de Curso (*TCC*), desenvolvido em conjunto com a co-autora Gabriele N. Okabayashi, com o objetivo de implementar novas funcionalidades e aprimorar o sistema para uma futura aplicação clínica.

## Contribuições de cada autor

A co-autora Gabriele Okabayashi contribuiu com a concepção inicial do aplicativo e a sua implementação inicial[6]. Laura Dalbem é responsável pelo aprimoramento do aplicativo, desenvolvimento do sistema de análise de dados e implementação do sistema de alertas.

## Referências

- [1] L. PRILIPKO, S. SAXENA, and H. BOER. Atlas: epilepsy care in the world, 2005.
- [2] J. ENGEL and et al. Epilepsy biomarkers. *Epilepsia*, 54(SUPPL.4):61–69, 2013.
- [3] L. H. F. da CRUZ, G. A. CAURIN, and P. H. POLEGATO. Monitoramento via oxímetro para prevenção de mortes súbitas em epilepsia. *Handbook of Clinical Neurology*, 189:153–176, 2022.
- [4] K. A. F. ARAKI, G. P. CAURIN, and P. H. POLEGATO. Reconstrução completa da pose humana através de sensores inerciais para monitoramento de pacientes com epilepsia. Disponível em: [https://www.nxp.com/docs/en/data-sheet/NSFK\\_D](https://www.nxp.com/docs/en/data-sheet/NSFK_D).
- [5] J. V. ABREU E OLIVEIRA. Otimização do sensor eda para monitoramento de crises epiléticas. *CNPq - PIBITI*, 2024. Orientador: Glauco Augusto de Paula Caurin.
- [6] G. OKABAYASHI. Aplicativo de monitoramento e análise de dados para o diagnóstico de crises epiléticas. In, 2023.