

Código: 7695C1 Área: Engenharias Modalidade: Ciência Aplicada / Inovação Tecnológica

# CLASSIFICAÇÃO AUTOMÁTICA DE REGISTROS ELETROENCEFALOGRÁFICOS PARA ESTUDOS DE EPILEPSIA

Pedro Henrique Alves Bittencourt Santos.

Sofia Maria Amorim Falco Rodrigues (orientadora); Jasiara Carla de Oliveira Coelho (coorientadora)

## INTRODUÇÃO

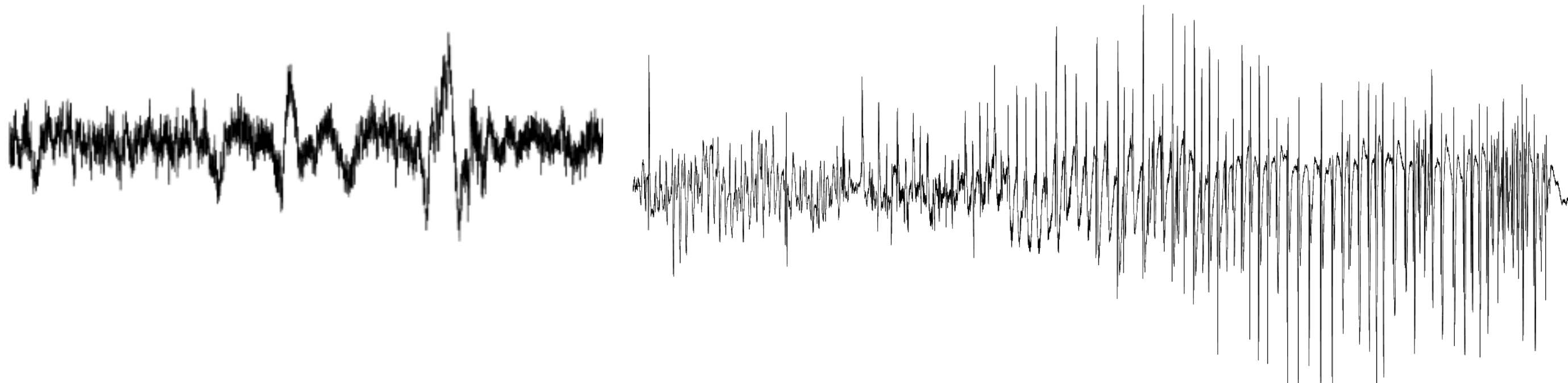
A epilepsia é uma das mais frequentes doenças neurológicas ao redor do mundo, caracterizada por crises epiléticas, parciais ou totais com a hiper estimulação e hiper sincronia entre uma ou mais regiões do cérebro. Além disso, dada a complexidade surgem algumas demandas como a criação e implantação de dispositivos capazes de permitir o monitoramento dos pacientes e que detectem a crise epilética com antecedência suficiente. A rede neural artificial (RNA), por exemplo, pode ser importante ferramentas no contexto para o reconhecimento de possíveis padrões, a partir do uso dos registros eletroencefalográficos. Complementarmente, algumas ferramentas como a medição do acoplamento fase-amplitude podem ser adequadas para a obtenção de características suficientemente representativas acerca da situação fisiológica e/ou patológica.

## OBJETIVOS

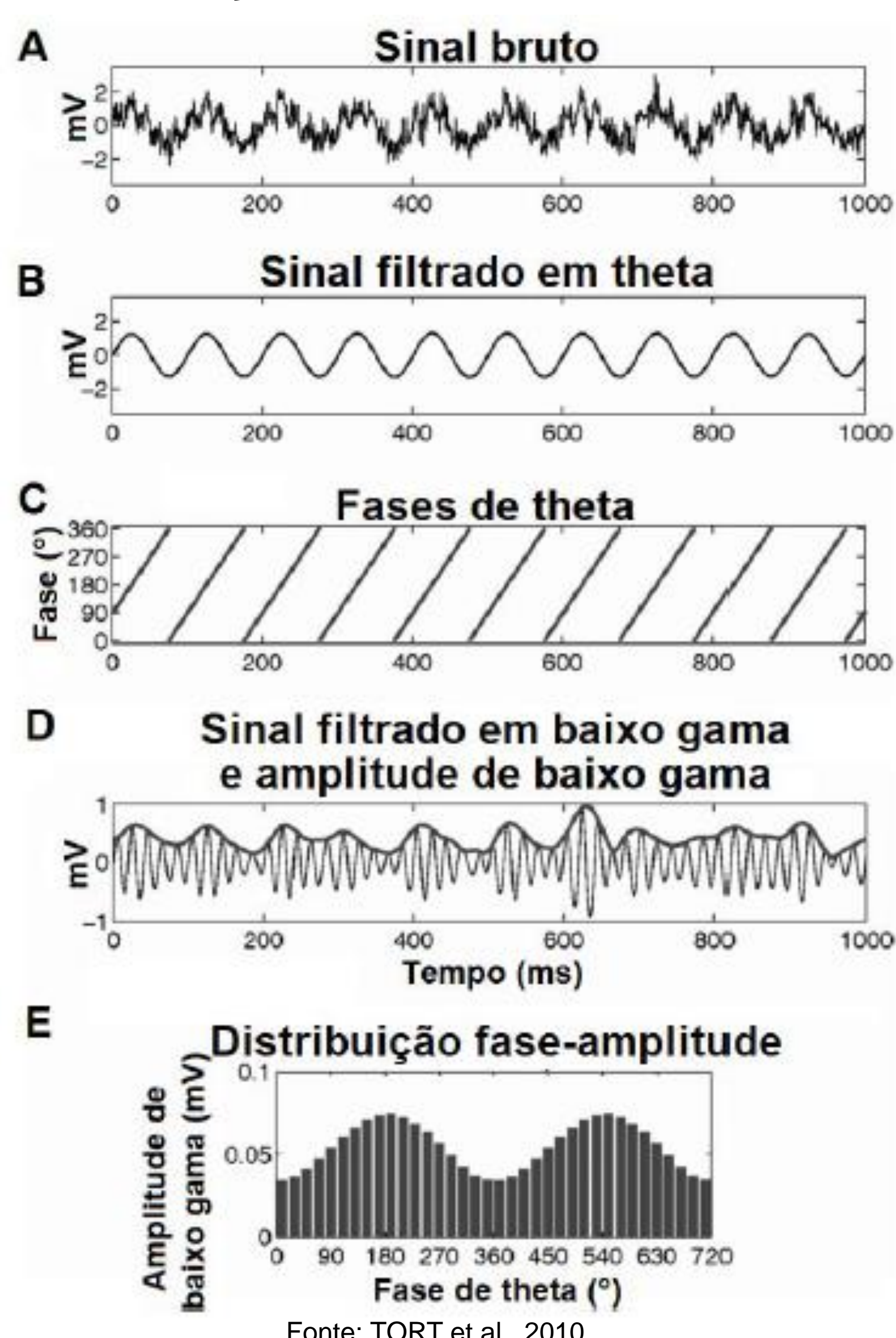
O principal objetivo deste trabalho foi obter, através de uma rede neural simples, a classificação automática entre registros eletroencefalográficos saudáveis e não saudáveis, onde há a presença de uma crise epilética.

## METODOLOGIA

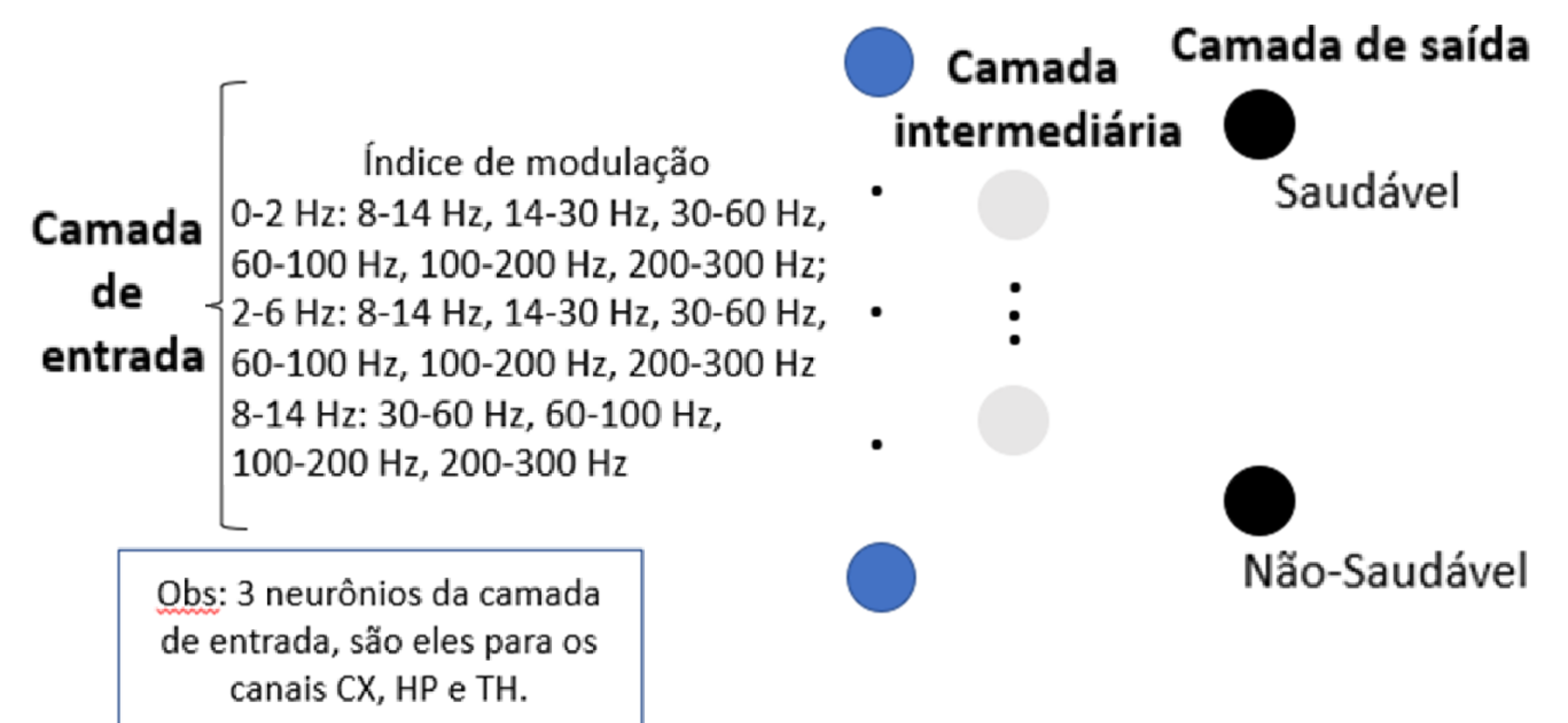
Os registros usados foram obtidos com ratos Wistar machos, de córtex, hipocampo e tálamo, induzidos a partir do pentilenotetrazol para a mioclonia. Além disso, do lado esquerdo há um registro eletroencefalográfico saudável e do direito durante a mioclonia, um exemplo de uma crise epilética:



O índice de modulação pode ser visto passo a passo a seguir, e no contexto foi utilizado para a extração de características, possibilitando a avaliação do acoplamento fase-amplitude:

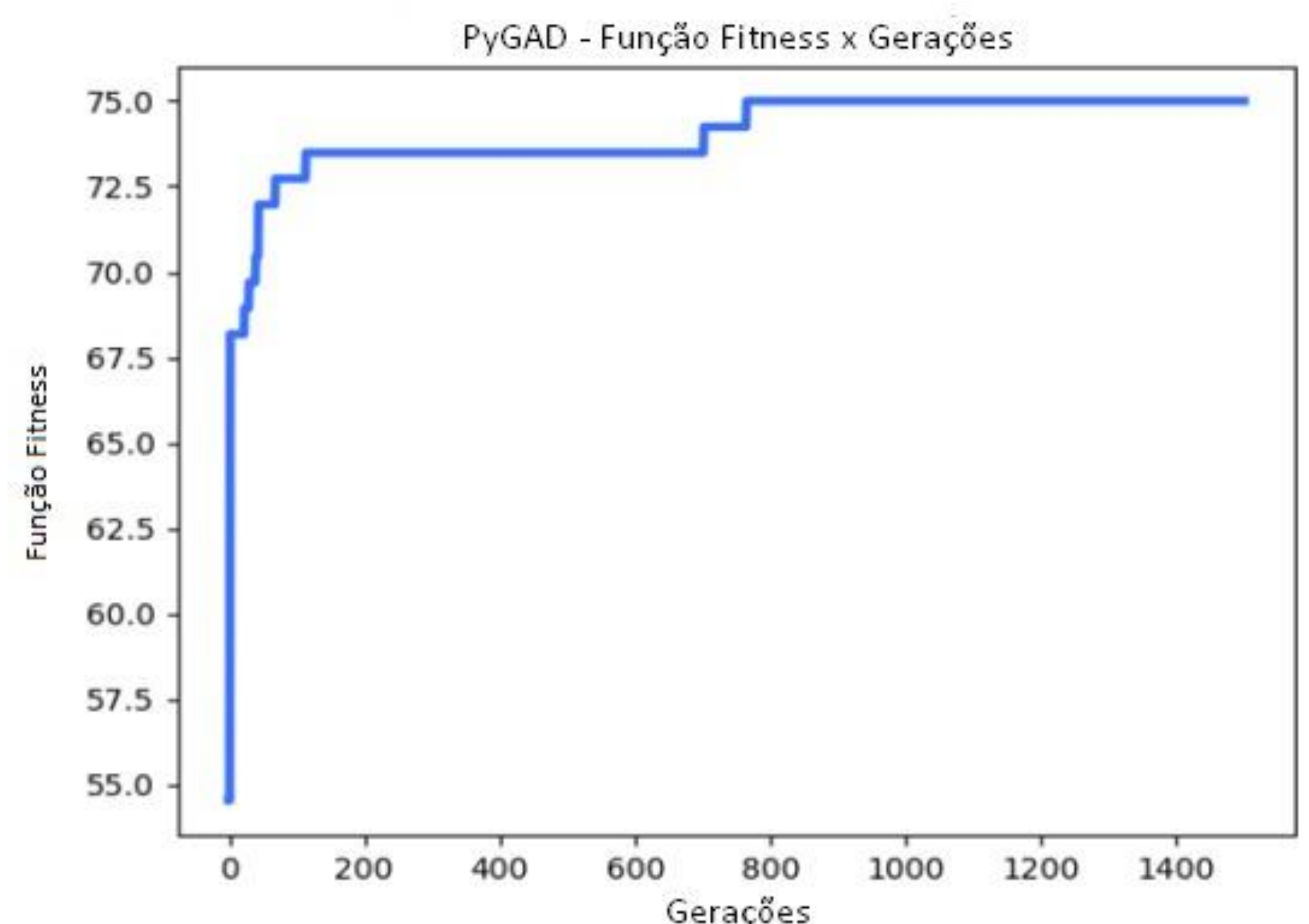


A RNA foi implementada pela biblioteca PyGAD no Python, com as faixas de frequência que foram utilizadas para a fase (0 a 2 Hz, 2 a 6 Hz e 8 a 14 Hz) e para a amplitude (as demais) com o índice de modulação. Além disso, ressalta-se que a melhor configuração possível para a rede ilustrada, em termos dos pesos dos neurônios, foi obtida após o processo de otimização fornecido por um algoritmo genético (AG):



## DADOS OBTIDOS E RESULTADOS

A evolução da acurácia pode ser visualizada a seguir:



## CONCLUSÕES

Com isto, percebe-se que RNAs simples podem fornecer classificadores automáticos razoáveis e um processo de extração de características que permita de fato representar a natureza dos dados é fundamental. Além disso, outras estratégias podem potencializar a acurácia e outros fatores de desempenho de um classificador, como a utilização de mais neurônios ou mesmo o uso de outros tipos de algoritmos de aprendizado de máquina.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Agradeço ao LINNce, da Universidade Federal de São João del-Rei pelos registros eletroencefalográficos disponibilizados.

## REFERÊNCIAS

- Braga, A. de P. Redes neurais artificiais: teoria e aplicações. Livros Técnicos e Científicos, 2000.
- Eiben, A. E., Smith, J. E. Introduction to evolutionary computing (Vol. 53, p. 18). Berlin: Springer, (2003).
- Tort, A. B. et al. Measuring phase-amplitude coupling between neuronal oscillations of different frequencies. Journal of neurophysiology, 104(2), 1195-1210, (2010).