



CLASSIFICAÇÃO AUTOMÁTICA DE REGISTROS ELETROENCEFALOGRÁFICOS PARA ESTUDOS DE EPILEPSIA

Pedro Henrique Alves Bittencourt Santos.

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

RESUMO

A epilepsia é uma das mais frequentes doenças neurológicas ao redor do mundo, sendo uma desordem caracterizada por crises epiléticas, parciais ou totais, nas quais ocorrem basicamente dois fenômenos: a hiper estimulação e hiper sincronia entre uma ou mais regiões do cérebro. Além disso, observa-se que existem diversos desafios com relação ao tratamento desta desordem e com isso surgem algumas demandas como a criação e implantação de dispositivos que sejam capazes de permitir o monitoramento dos pacientes e detectem uma crise epilética com antecedência suficiente. As redes neurais artificiais (RNA), por exemplo, podem ser importantes 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. Neste trabalho, desenvolveu-se uma rede neural artificial para a classificação de registros eletroencefalográficos, para a distinção entre saudáveis e não saudáveis, que apresentam uma crise epilética. Os registros foram gentilmente cedidos pelo Laboratório Interdisciplinar de Neuroengenharia e Neurociência da UFSJ, usando ratos Wistar machos com crises epiléticas induzidas a partir da infusão de pentilenotetrazol (PTZ), um agente proconvulsivante no contexto capaz de provocar mioclonias, tipos de crises de recrutamento neural parcial. Os registros se referem às áreas de cortex, hipocampo e tálamo e a partir destes analisou-se o acoplamento fase-amplitude, obtido pelo acoplamento entre faixas de frequências cruzadas, matematicamente contabilizado pelo índice de modulação, comparando-se com uma distribuição fase-amplitude normal, sem quaisquer acoplamentos. As frequências analisadas foram de 0 a 2 Hz para a fase e as faixas de 8 a 14 Hz, 14 a 30 Hz, 30 a 60 Hz, 60 a 100 Hz, 100 a 200 Hz e 200 a 300 Hz para a amplitude; com 2 a 6 Hz de fase e as mesmas frequências citadas para a amplitude e de 8 a 14 Hz e as quatro últimas faixas citadas para a amplitude. A RNA foi desenvolvida com 396 amostras, entre registros saudáveis e não saudáveis (com crise), 50 neurônios na camada escondida e dois neurônios na saída para as duas classificações, sendo esta rede treinada a partir de um algoritmo genético, capaz de entregar de forma otimizada a melhor configuração possível para este classificador automático. As implementações foram feitas na linguagem Python, com a biblioteca PyGAD e como resultado obteve-se após cerca de 1500 gerações uma acurácia de 75%. 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.

Palavras-chave: Rede neural artificial, Epilepsia, Registro eletroencefalográfico.