

## Análise Estatística de Grafos: Uma aplicação em conectividade cerebral de pacientes com epilepsia de lobo temporal com e sem atrofia hipocampal

Mariana Damião Vallim\*, Clarissa Lin Yasuda, Aluísio de Souza Pinheiro.

### Resumo

A análise estatística é parte fundamental do estudo sistemático de modelos funcionais e estruturais de neuroimagens. Em particular, há um interesse no estudo das diferenças ao longo do tempo, funcionais e estruturais, entre pessoas com diagnósticos de quadro clínico normal e pacientes diagnosticados com epilepsia do lobo temporal. Por sua natureza, as neuroimagens são naturalmente representadas por grafos.

### Palavras-chave:

Neuroimagem, grafos, dados funcionais.

### Introdução

A teoria dos grafos estuda objetos combinatórios, os grafos, que é um bom modelo para muitos problemas, por exemplo, informática.<sup>[1]</sup>

Ao usar teoria dos grafos para representar redes de conectividade cerebral, consideramos o cérebro como grafo, onde as regiões do cérebro são consideradas vértices e as conexões, funcional ou estrutural, entre as regiões as arestas. Sendo que muitas dessas conexões são recíprocas, ou seja, sem-direção.

Foram analisados 3 grupos, Controles (Con) com 37 indivíduos, Pacientes Sem Atrofia Hipocampal (sAH) com 16 indivíduos e Pacientes Com Atrofia Hipocampal (cAH) com 19 indivíduos, utilizando um intervalo, *threshold*, de 0.25 à 0.5.

Assim, utilizando medidas que caracterizam as redes do cérebro, foram aplicados os métodos estatísticos de dissimilaridade da distância de Hamming<sup>[2]</sup> e Bootstrap (2000 vezes), para verificar se há diferença entre os grupos.

### Resultados e Discussão

Foram utilizadas 8 medidas que caracterizam as redes do cérebro, *Betweenness Centrality*, *Global Efficiency*, *Local Efficiency*, *Modularity*, *Norm Average Path Length*, *Norm Clustering*, *Small World Index*. Vimos que para a medida *Betweenness Centrality* os grupos Con e sAH, sAH e cAH são estatisticamente homogêneos, p-valor maior que 0.05, ao longo do intervalo. Enquanto os grupos Con e cAH são diferentes. E isto se repete para as medidas *Local Efficiency*, *Norm Average Path Length*, *Norm Clustering*, *Small World Index*.

Já para as outras medidas, os grupos Con e sAH, sAH e cAH, Con e cAH são homogêneos ao longo do tempo, com p-valor maior que 0.05.

### Conclusões

Portanto, concluímos com este estudo que para estes grupos analisados, o grupo Controles e o grupo Pacientes Sem Atrofia Hipocampal são homogêneos para todas as 8 medidas utilizadas. Enquanto que o grupo Controles e o grupo Pacientes Com Atrofia Hipocampal são diferentes para algumas das medidas.

### Agradecimentos

Agradeço ao IMECC, Laboratório de Neuroimagem (LNI) pelo apoio nas análises e processo de aprendizado e ao PIBIC/CNPq pelo financiamento do projeto.

<sup>1</sup> P. Feofiloff, Y. Kohayakawa, Y. Wakabayashi; "Uma introdução sucinta à Teoria dos Grafos".

<sup>2</sup> Pinheiro A.; Pinheiro H. P.; Sen P. K.; "The use of Hamming Distance in Bioinformatics".