



## ANÁLISE MULTIESPECTRAL DE IMAGENS CEREBRAIS DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA PONDERADAS EM DIFUSÃO USANDO LÓGICA NEBULOSA E REDES NEURAIS PARA AVALIAÇÃO DE DANOS CAUSADOS PELA DOENÇA DE ALZHEIMER

Santos, W. P.<sup>\*1</sup>; Souza, R. E.<sup>2</sup>; Silva, A. F. D.<sup>1</sup>; Portela, N. M.<sup>2</sup>; Santos-Filho, P. B.

<sup>1</sup>Departamento de Eletrônica e Sistemas da Universidade Federal de Pernambuco (DES/UFPE), Recife, Brasil. <sup>2</sup>Departamento de Física da Universidade Federal de Pernambuco (DF/UFPE), Recife, Brasil.

**Introdução:** Este trabalho propõe a utilização da análise multiespectral de imagens cerebrais de ressonância magnética (RM) ponderadas em difusão para avaliação quantitativa e qualitativa de danos à matéria branca causados pela doença de Alzheimer. Apesar de a doença de Alzheimer afetar principalmente a matéria cinzenta, diversos estudos baseados em imagens de RM ponderadas em difusão mostram que a matéria branca também é afetada. A análise é feita utilizando métodos de análise multiespectral baseados em lógica nebulosa não-iterativa e redes neurais.

**Método:** Foram utilizadas três imagens cerebrais axiais de RM ponderadas em difusão adquiridas em um sistema de imagens por um tomógrafo de 1,5 T de uso clínico, usando a seqüência eco de spin, com expoentes de difusão iguais a 0 s/mm<sup>2</sup>, 500 s/mm<sup>2</sup> e 1000 s/mm<sup>2</sup>. Foi montada uma imagem multiespectral sintética de três bandas a partir da associação de cada imagem a uma banda espectral. Sobre esta imagem multiespectral assim construída foram aplicados os seguintes métodos de classificação: método do trapézio simétrico (TS), método gaussiano nebuloso (GN), rede neural perceptron multicamadas (RNP) e máquina de comitê (MC). Os dois primeiros métodos são baseados em lógica nebulosa não-iterativa, enquanto os dois últimos são abordagens por redes neurais. A classificação é feita por pixel. O universo de classes é composto por: líquido, matéria branca-cinzenta, fundo e a classe de rejeição, que engloba outras classes que não as previstas. As matérias branca e cinzenta são associadas à mesma classe dada a proximidade de seus coeficientes de difusão, que impedem uma maior distinção entre elas. O objetivo é realçar a fronteira das regiões preenchidas com líquido e assim identificar com precisão os danos causados pela doença de Alzheimer à matéria branca.

**Resultados:** A qualidade das classificações foi avaliada usando as taxas de acerto global e o índice kappa. Para os métodos TS, GN, RNP e MC, obteve-se as seguintes taxas de acerto global: 85,14%, 87,16%, 89,30% e 90,06%, nesta ordem, e os respectivos índices kappa: 0,74, 0,77, 0,80 e 0,82.

**Discussão e Conclusões:** A máquina de comitê foi o método que melhor indicou a presença do líquido na matéria branca, evidenciando regiões danificadas com precisão. Já os métodos baseados em lógica nebulosa resultaram em classificações muito semelhantes ao mapa ADC.

**Agradecimentos:** Ao CNPq, pelo apoio financeiro.

### Referências:

[1] Bozzali, M., Falini, A., Franceschi, M., et al, White matter damage in Alzheimer's disease assessed in vivo using diffusion tensor magnetic resonance imaging. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 72, 742-746, 2002.