

# Análise de textura na classificação de lesões hiperintensas: aplicação em esclerose múltipla e doenças vasculares cerebrais

L. Machado\*, A. C. da S. Senra Filho\*, L. O. Murta Junior\*

\*Departamento de Computação e Matemática, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, Brasil  
e-mail: leonardomachado@ups.br

**Introdução:** Doenças neurodegenerativas constituem hoje um campo de pesquisa de enorme demanda devido ao seu alto impacto socioeconômico. O uso de imagens por ressonância magnética (IRM) juntamente com avaliações clínicas constituem as bases da rotina de acompanhamento, diagnóstico e tomada de decisão clínica. Apesar de úteis, algumas modalidades de imagens estruturais como T1, T2 e FLAIR ainda oferecem baixa especificidade para classificação de lesões, tornando difícil o processo de tomada de decisão clínica. Nessa direção, diversos esforços estão sendo realizados na busca por uma maior precisão no diagnóstico clínico, o que tornaria o acompanhamento terapêutico mais individualizado e objetivo. Atualmente, doenças como a Esclerose Múltipla (EM) e Distúrbios Vasculares Cerebrais (DVC) oferecem um desafio para a avaliação visual de lesões hiperintensas em FLAIR, pois o sinal de IRM não é suficiente para distinguir tais doenças em estágios inicial de desenvolvimento. Neste estudo, visamos a aplicação de descritores de textura em IRM para inferir informações úteis para a o diagnóstico de EM e DVC. A princípio, investiga-se aqui o potencial desta ferramenta no auxílio ao diagnóstico, oferecendo uma abordagem complementar à avaliação clínica em EM e DVC. Com esta motivação, este estudo piloto avaliou a utilização de medidas de textura computacionalmente extraídas de IRM como biomarcadores na diferenciação entre lesões de EM e DVC.

**Métodos:** Imagens de dois repositórios públicos de EM e DVC foram utilizados, somando 15 pacientes de EM [1] e 20 pacientes de DVC [2]. Junto com cada imagem também foram disponibilizadas segmentações manuais realizadas por radiologistas experientes para a delimitação das lesões hiperintensas de cada paciente. Foram extraídas, das regiões de interesse (lesões) em imagens FLAIR, medidas de histograma de primeira ordem, histogramas de segunda ordem (Descritores de Haralick e Run Length Matrix Features) e medidas geométricas totalizando 44 métricas de textura [1]. Em seguida uma análise univariada (Análise de variância, teste de normalidade, Teste t de Student e Área sob a Curva ROC – AUC) foi realizada para investigar quais características eram capazes de diferenciar esses grupos de lesões e assim distinguir EM de DVC.

**Resultados:** Com base nos testes estatísticos realizados sobre os dados disponíveis mensurou-se a evidência estatística (Valor P, intervalo de confiança e AUC) (Tabela 1) para cada característica extraída.

Tabela 1. Evidências estatísticas encontradas na diferenciação de lesões de EM e DVC ( $\alpha \leq 0,0125$ ):

Texture Features	EM / Mean+- EP*	DVC / Mean+- EP*	IC [98,75 %]	T-test p	AUC
GL Entropy	5.93 +- 0.059	6.28 +- 0.06	[0.076, 0.63]	0.002	0.783
HGRE	4453.73 +- 101.9467	3372.96 +- 352.48	[-2072.98, -88.56]	0.007	0.763
SRHGE	4426.04 +- 102.01	3329.92 +- 350.90	[-2084.13, -108.12]	0.007	0.767

**Conclusão:** Com os dados preliminares apresentados pôde-se observar evidências estatísticas de que parâmetros de textura extraídos de imagens FLAIR podem diferenciar lesões de EM de DVC visualmente semelhantes nas IRM. Esta ferramenta tem potencial para o uso clínico, pois oferece uma avaliação automática, complementar à avaliação clínica, no qual auxilia o especialista para a aferição de EM e DVC a partir de dados comumente utilizados em protocolos clínicos de aquisição de imagens. Maiores detalhamentos sobre estas ferramentas de textura e seu real potencial no estudo de EM e DVC ainda serão abordados em estudo posterior.

## Referências:

- [1] WMH Segmentation Challenge. MICCAI 2017. Atenas, Grécia. Disponível em: <http://wmh.isi.uu.nl/>
- [2] MS segmentation challenge using a data management and processing infrastructure. Quebec, Canada. MICCAI 2016. Disponível em: <https://portal.fli-iam.irisa.fr/msseg-challenge/overview>
- [1] Castellano, G.; Bonilha, L.; Li, L. M. et al. Texture analysis of medical images. Clinical Radiology. Vol 59, pp. 1061–1069, 2004.