

**Protótipo de um Sistema Móvel para a Extração de
Características em Fragmentos de Imagem de Tecido
Cólico**

*Application Prototype for Mobile Devices to Features Extraction
in Image Fragments Colic Tissue*

HUEI DIANA LEE¹, JEFFERSON TALES OLIVA², ANDRÉ GUSTAVO MALETZKE³,
RENATO BOBSIN MACHADO⁴, RICHARDSON VOLTOLINI⁵,
CLÁUDIO SADDY RODRIGUES COY⁶, JOÃO JOSÉ FAGUNDES⁶,
FENG CHUNG WU⁷

¹Professora Doutora no Curso de Ciência da Computação da UNIOESTE; Docente no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas Dinâmicos e Energéticos (PGESDE); Coordenadora Geral do LABI da UNIOESTE, Foz do Iguaçu (PR), Brasil; Professora Visitante no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, Campinas (SP), Brasil.

²Mestrando pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas Dinâmicos e Energéticos (PGESDE); Pesquisador do Laboratório de Bioinformática (LABI) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Foz do Iguaçu (PR), Brasil. ³Professor Mestre do Curso de Ciência da Computação da UNIOESTE, Pesquisador do LABI da UNIOESTE, Foz do Iguaçu (PR), Brasil. ⁴Pesquisador do

LABI da UNIOESTE, Foz do Iguaçu (PR), Brasil. ⁴Doutorando pelo Departamento de Cirurgia (D.M.A.D.), Serviço de Coloproctologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas (SP), Brasil; Professor e Pesquisador do Laboratório de Bioinformática (LABI) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) -, Foz do Iguaçu (PR), Brasil. ⁵Professor Mestre do Curso de Ciência da Computação da Centro de Ensino Superior de Foz do Iguaçu (CESUFOZ); Pesquisador do LABI da UNIOESTE, Foz do Iguaçu (PR), Brasil. ⁶Professor Doutor do Departamento de Cirurgia (D.M.A.D.), Serviço de Coloproctologia da UNICAMP - Campinas (SP), Brasil. ⁷Professor Doutor e Pesquisador do Serviço de Coloproctologia da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP - Campinas (SP), Brasil; Professor Doutor da UNIOESTE e Coordenador da Área Médica do LABI da UNIOESTE - Foz do Iguaçu (PR), Brasil.

Trabalho realizado no Laboratório de Bioinformática (LABI) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Foz do Iguaçu (PR), Brasil.

Conflito de interesse: nada a declarar

Fonte de auxílio à pesquisa: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Endereço para correspondência:

Huei Diana Lee

Laboratório de Bioinformática (LABI), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Parque Tecnológico Itaipu (PTI)

Av. Tancredo Neves, 6731, Caixa Postal: 39 - CEP: 85856970 - Foz do Iguaçu (PR),
Brasil.

E-mail: hueidianalee@gmail.com

Autorização para publicação na Revista Brasileira de Coloproctologia:

Huei Diana Lee

RESUMO: Introdução: O câncer colorretal constitui a terceira neoplasia maligna de maior incidência no Brasil. O diagnóstico dessa doença é auxiliado pela coleta de imagens de exames de coloscopia, as quais são armazenadas para manter histórico de pacientes e podem também auxiliar em diagnósticos futuros. No entanto, a análise manual de grandes quantidades de imagens pode ser uma tarefa custosa, bem como podem existir anormalidades de difícil identificação observando-se a olho nu. Assim, métodos computacionais podem auxiliar na análise dessas imagens através da extração de características. **Objetivo:** Apresentar um Sistema Computacional para Dispositivo Móvel (SCAIMED-Mobile) para a extração de características em Imagens Médicas (IM) por meio de técnicas de Análise de Imagens. **Materiais e Métodos:** o sistema foi construído utilizando o modelo de desenvolvimento por prototipagem aplicado em cinco etapas: comunicação; plano rápido; modelagem; construção do protótipo; e avaliação e *feedback*. Os principais recursos utilizados para a construção do sistema foram: linguagem de programação Java; linguagem de marcação XML; sistemas operacionais Windows e Android; gerenciador de dispositivos virtuais AVD; ferramenta de apoio SDK Manager; e ambiente de desenvolvimento de sistemas Netbeans. **Resultados:** o sistema foi estruturado em quatro cenários: (1) gerenciamento de IM normais, (2) gerenciamento de IM que apresentam anormalidades, (3) extração de características baseadas em textura nos conjuntos de imagens selecionados e (4) visualização e armazenamento das características extraídas em arquivos de texto. Para facilitar a interação de modo amigável e ágil entre o sistema e o usuário, foi desenvolvida uma interface gráfica para dispositivos móveis Android. Com o auxílio desse sistema para a extração de características em um conjunto de IM artificiais, foi construído um modelo inicial de classificação usando a técnica de Aprendizado de Máquina (AM)

denominada Árvore de Decisão por meio do algoritmo C4.5. Com esse modelo, foi possível classificar corretamente 89,796% das imagens utilizadas. **Conclusão:** o SCAIMED-*Mobile* possibilitou o ganho na agilidade para a extração de características em IM por meio do uso de dispositivos móveis, como *tablets*. Nesse sentido, o uso desse sistema pode contribuir no estudo e no diagnóstico de doenças em IM por meio da construção de estruturas adequadas para a aplicação de métodos de AM, auxiliando na identificação de padrões relevantes nas mesmas.

REFERÊNCIAS

1. Alpaydin, E. Introduction to Machine Learning. Cambridge: MIT Press; 2004.
2. Amadasum M, King R. Textural Corresponding to Textural Properties. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics. 1989; 19(5): 1264-10.
3. Ferrero CA, Lee HD, Spolaôr N, Coy CRS, Fagundes JJ, Machado RB, et al. Estudo Comparativo de Modelos Computacionais Gerados sobre Representações de Imagens de Coloscopia: tecido de mucosa normal VS tecido de mucosa de pólipó cólico. Revista Brasileira de Coloproctologia, v. 29, n. 1, p. 23-29, 2009.
4. Han J, Kamber M, Pei J. Data Mining: Concepts and Techniques. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers; 2011.
5. Filho UD. Introdução a Bioestatística: para simples mortais. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers; 2005.
6. Freedman D, Pisani R, Purvers R. Statistics. New York: Norton; 1998.

7. Haralick KSR, Dinstein I. Texture Features for Image Classification. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics. 1973; 3(6):610-11.
8. Instituto Nacional do Câncer (INCA). Estimativa 2012: Incidência de Câncer no Brasil. Rio de Janeiro; 2012.
9. Karkanis S, Galousi K, Maroulis D. Classification of Endoscopic Images Based on Texture Spectrum. In: Proceedings of Workshop on Machine Learning in Medical Applications, Advance Course in Artificial Intelligence-ACAI99; 1999. p. 63–69.
10. Pedrini H, Schwartz WR. Análise de Imagens Digitais: Princípios, Algoritmos e Aplicações. São Paulo: Thomson; 2008.
11. Pressman R. Engenharia de Software. Porto Alegre: AMGH Editora; 2011.
12. Quilici F. Coloscopia. 1th ed. São Paulo: Editora Lemos; 2000.
13. Quinlan JR. C4.5: Programs for Machine Learning. San Francisco: 1993.
14. Rezende S. Sistemas Inteligentes: Fundamentos e Aplicações. Barueri: Manole; 2003.
15. Witten IH, Frank E. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers Inc.; 2005.