

Revisão Sistemática: um relato sobre sua prática na disciplina de Metodologia de Pesquisa

Edmilson Queiroz dos Santos Filho¹

¹Departamento de Engenharia Elétrica – Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)

edmilson.q.santos@edu.ufes.br

Abstract. *Although most people believe melanoma cancer is restricted to just skin cancer, the great danger is the spreading of metastases from the skin and subcutaneous tissues to any part of the body. This justifies that early detection of cutaneous melanoma cancer remains the primordial factor to reduce the mortality of this cancer. Currently, noninvasive approaches based on convolutional neural networks (CNN) represent one of the most efficient computational structures regarding the segmentation and recognition of melanoma. Instead of directly using color images in the RGB space, similar to many works in the literature, we propose to employ browning indices to highlight the differences between skin, benign and malignant melanoma to increase recognition rates of cutaneous melanoma. One browning indices was applied and two CNN models were evaluated for detecting cancer in a public dataset of microscopy images: VGG19 and ResNet50. The results of the experiment show that the use of the Browning Index to help the classification process is a promising technique since its application on samples malignants.*

Resumo. *Embora a maioria das pessoas acredite que o câncer melanoma se restringe apenas ao câncer de pele, o grande perigo é a disseminação de metástases da pele e tecidos subcutâneos para qualquer parte do corpo. Isso justifica que a detecção precoce do câncer melanoma cutâneo continua sendo o fator primordial para reduzir a mortalidade desse tipo de câncer. Atualmente, abordagens não invasivas baseadas em redes neurais convolucionais (CNN) representam uma das estruturas computacionais mais eficientes no que diz respeito à segmentação e reconhecimento do melanoma. Em vez de usar imagens coloridas diretamente no espaço RGB, como em muitos trabalhos da literatura, propomos o emprego de índices de marrom para destacar as diferenças entre pele, melanoma benigno e maligno para aumentar as taxas de reconhecimento do melanoma cutâneo. Um índice de marrom foi aplicado e dois modelos CNN foram avaliados para detectar câncer em um conjunto de dados público de imagens dermatoscópicas: VGG19 e ResNet50. Os resultados do experimento mostram que o uso do Índice de Marrom para auxiliar no processo de classificação é uma técnica promissora em amostras malignas.*

1. Introdução

O presente artigo é um relato sobre a construção de uma revisão sistemática da literatura na disciplina de Metodologia de Pesquisa. Como primeira etapa, foi definido o problema

a ser abordado, o qual consiste em detectar câncer de pele do tipo melanoma de maneira precisa. O tema delimitou-se em detectar câncer de pele do tipo melanoma, baseando-se em segmentação de padrões de marrom utilizando redes neurais profundas. Uma hipótese inicial é que os índices de marrom permitirão que sejam utilizadas redes neurais convolucionais mais "rasas" e que não necessitem de um poder computacional grande. Este tema é bastante relevante, pois o câncer mais comum no Brasil é o de pele e corresponde a cerca de 30% de todos os tumores malignos registrados no país [IBGE 2020]. O câncer de pele do tipo melanoma é o mais grave devido à sua alta possibilidade de provocar metástase [Esteve et al. 2017].

Assim, o presente trabalho apresenta na seção 2 o processo de revisão realizado, descrevendo as facilidades/dificuldades dos mecanismos de busca, a estratégia para a construção da String de busca, assim como a relação desta com as questões de pesquisa formuladas. Na seção 3 todas as questões da pesquisa são apresentadas resumindo esta pesquisa e por fim são apresentadas as conclusões finais.

2. O Processo da Revisão

A revisão sistemática da literatura é um estudo que tem como objetivo reunir materiais semelhantes de vários autores e realizar uma análise estatística. Ela é considerada uma pesquisa secundária, porque utiliza estudos primários para fazer a análise [Volpato 2015]. Ela englobou pesquisas para responder questões-chave fazendo-se um estudo crítico da literatura. Depois, foi feita uma busca na literatura para encontrar estudos semelhantes aos artigos de controle definidos inicialmente. Este processo pode ser observado na Figura 1

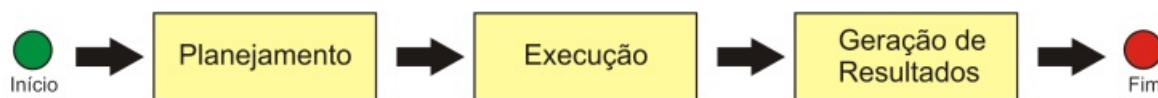


Figura 1. Fluxo do processo de revisão sistemática.

2.1. A Facilidade/Dificuldade do Uso dos Mecanismos de Busca

Foram utilizadas as bases ACM Digital Library (ACM), Science Direct (SD) e Scopus (SC).

A base ACM apresenta um caminho bem intuitivo para que a busca seja realizada, apresentando também uma aba para buscas avançadas. Uma facilidade adicional é a possibilidade de realizar a busca sem necessitar de cadastros ou acessos especiais.

A base SD é muito completa e possui referências relevantes e atuais. Entretanto, seu acesso é restrito a alunos de instituições de ensino credenciadas, sendo o seu acesso realizado pelo CAFE no portal da CAPES. Devido a isto, é necessário um caminho relativamente longo pensado-se em experiência do usuário.

A base SC também é muito completa e relevante. Assim como a bases SD, é acessada pelo CAFE no Portal da CAPES, o que proporciona uma experiência do usuário semelhante.

2.2. A Estratégia para a Construção da String de Busca

Para construir uma string de busca, os pesquisadores precisam estar familiarizados com os termos de busca específicos relacionados ao tópico de pesquisa. A definição da string de busca é um passo fundamental para o sucesso na condução de estudos secundários. No entanto, uma combinação de termos eficiente e capaz de encontrar o maior número possível de estudos relevantes requer experiência e conhecimento sobre a área de pesquisa [Kitchenham 2004].

Durante a fase de planejamento foi identificada a necessidade de realizar uma revisão sistemática, bem como a criação do protocolo da revisão. O protocolo é um plano no qual são definidos todos os procedimentos a serem adotados na revisão.

Informações Gerais	
Objetivo	Desenvolver um sistema para diagnóstico câncer de pele tipo melanoma utilizando redes profundas e técnicas de processamento de imagens
String	Skin cancer AND CNN AND Browning index AND melanoma AND Classification
Período	2018-2022
Área	Ciência da Computação
Tipo de Publicação	Conferências e Jornais
Critérios de Inclusão	Usa CNN mais simples
	CNN para classificação de câncer de pele tipo melanoma
	Segmentação de câncer de pele
	Usa índices de marrom
	Usa índices de marrom para segmentação
	Usa índices de marrom para simplificar CNN
Critérios de Exclusão	Usa dataset público
	Não possui resumo
	Não é escrito em inglês
	É uma cópia ou versão antiga de uma publicação
	Não é um estudo primário
Fontes	Não é possível ter acesso a versão completa da publicação
	ACM Digital Library
	Science Direct
	Scopus

Tabela 1. Protocolo e seus itens.

2.3. A Relação da String com as Questões de Pesquisa Formuladas

Dentro do desenvolvimento do protocolo de busca foram definidas as questões da pesquisa e os caminhos para a pesquisa e as razões pelas quais desejava-se as respectivas respostas. A partir disso, foram definidas as strings de busca para esta pesquisa, as quais estão relacionadas aos tópicos mais relevantes.

Percebeu-se que no início a string de busca estava muito genérica, retornando assim centenas de artigos, sendo muitos deles com temas fora do esperado ou de áreas diferentes. Assim, com o aperfeiçoamento da string de busca, a pesquisa passou a retornar menos artigos e com relevância maior em relação ao tema proposto.

3. Resumo da Pesquisa

O objetivo geral deste trabalho foi estabelecer uma string de busca para uma revisão sistemática do presente tema que seja eficiente. Mais especificamente responder as seguintes Questões de Pesquisa (QP):

QP1: É possível reduzir a complexidade das redes neurais convolucionais utilizando os índices de marrom?

[Sánchez-Monedero et al. 2018] apresenta o índice Breslow utilizado pela comunidade médica para determinar a presença e a severidade do câncer melanoma. Este índice não utiliza a mesma metodologia dos índices de marrom, mas a metodologia é bastante semelhante.

QP2: Há um incremento da acurácia de uma rede neural convolucional utilizando índices de marrom?

[Alheejawi et al. 2021] utiliza um método semelhante aos índices de marrom para realizar a tarefa de incrementar a acurácia das redes convolucionais. Assim como o processo de segmentação da lesão utilizando a hematocilina e a eosina.

QP3: Redes neurais convolucionais são eficientes na tarefa de identificação de câncer de pele do tipo melanoma?

Segundo [Li et al. 2020], a utilização de redes profundas na tarefa de classificação de câncer do tipo melanoma é bastante promissor, pois tais redes possuem a capacidade de generalizar informações a partir de um volume dados significativos. Em algumas situações foi necessário a utilização da técnica de aumento de dados, pois as classes são desbalanceadas.

[Kulhalli et al. 2019] descreve como as redes neurais convolucionais são extremamente poderosas na tarefa de classificação de câncer utilizando uma abordagem hierárquica.

[Podrazhansky et al. 2020] utiliza o conceito de clusterização para identificar a presença ou não de lesões malignas ou benignas na pele. Para isso utiliza também técnicas de remoção de pêlos.

QP4: Índices de marrom são eficientes na tarefa de segmentação de câncer de pele?

[Alheejawi et al. 2021] utiliza uma técnica de segmentação de imagens utilizando redes convolucionais, porém utiliza imagens histopatológicas, enquanto que a presente pesquisa se propõe utilizar imagens dermatoscópicas.

[Yang et al. 2021] demonstra a capacidade da rede U-Net na tarefa de segmentação das lesões de câncer de pele.

QP5: Em quais bases de dados é possível executar testes computacionais?

[Amin et al. 2020] afirma que as bases de dados públicas ISIC 2016 - 2017 são bastante úteis para o processo de treina de modelos utilizando redes profundas.

[Zhang et al. 2020] apresenta um algoritmo de otimização de redes neurais profundas e testa seu método utilizando duas bases de dados públicas.

[Cassidy et al. 2022] realiza um estudo aprofundado das bases públicas da competição ISIC entre os anos de 2016 e 2020, descrevendo as características de toda a base dados, como por exemplo, imagens repetidas, remoção de ruídos, remoção de pêlos e comparação com outras bases.

QP6: Segundo as referências estudadas quais foram as redes mais promissoras?

[Amin et al. 2020] utiliza as redes Alex e VGG16 na tarefa de classificação das lesões de pele em melanoma apresentando uma taxa de acerto de 95% com o método proposto com a fusão das redes.

[Alam et al. 2022] propõe uma técnica para o processo segmentação e classificação de imagens dermatoscópicas. Os resultados são comparados com outros

dois tipos de redes, EfficientNets e DenseNets.

[Guergueb and Akhloufi 2022] desenvolve um método de junção de redes profundas criando assim um pipeline para o aumento de dados, redução da resolução das imagens, corte da região de interesse, remoção dos pêlos e classificação.

[Kumar et al. 2022] utiliza uma combinação entre uma técnica clássica, SVM, e uma técnica com redes profundas, DenseNet201. Com essa combinação foi possível alcançar uma acurácia de 89%. Para a técnica de segmentação foi utilizada a rede U-Net.

QP7: Quais os índices de marrom com características mais relevantes segundo a literatura?

[Amin et al. 2020] utiliza uma decomposição semelhante aos índices de marrom, porém utiliza apenas o canal da luminância após a conversão de RGB para $L^*a^*b^*$. Complementando o processo com a utilização da transformada Wavelet e a Otsu para a segmentação da lesão da pele.

4. Conclusão

Nesta pesquisa foi possível realizar uma revisão sistemática com profundidade e riqueza de detalhes na análise dos artigos relacionados na busca. Tudo isso foi possível através da definição de um protocolo robusto com strings de busca que retornaram artigos relevantes que possibilitaram a fundamentação das respostas das questões de pesquisa. Um ponto interessante que demonstra o potencial inovador desta pesquisa é a não relação entre índices de marrom e a segmentação ou classificação de câncer de pele.

Referências

- Alam, M. J., Mohammad, M. S., Hossain, M. A. F., Showmik, I. A., Raihan, M. S., Ahmed, S., and Mahmud, T. I. (2022). S2c-delenet: A parameter transfer based segmentation-classification integration for detecting skin cancer lesions from dermoscopic images. *Computers in Biology and Medicine*, 150:106148.
- Alheejawi, S., Berendt, R., Jha, N., Maity, S. P., and Mandal, M. (2021). Detection of malignant melanoma in he-stained images using deep learning techniques. *Tissue and Cell*, 73:101659.
- Amin, J., Sharif, A., Gul, N., Anjum, M. A., Nisar, M. W., Azam, F., and Bukhari, S. A. C. (2020). Integrated design of deep features fusion for localization and classification of skin cancer. *Pattern Recognition Letters*, 131:63–70.
- Cassidy, B., Kendrick, C., Brodzicki, A., Jaworek-Korjakowska, J., and Yap, M. H. (2022). Analysis of the isic image datasets: Usage, benchmarks and recommendations. *Medical Image Analysis*, 75:102305.
- Esteva, A., Kuprel, B., Novoa, R. A., Ko, J., Swetter, S. M., Blau, H. M., and Thrun, S. (2017). Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. *Nature*, 542.
- Guergueb, T. and Akhloufi, M. A. (2022). Skin cancer detection using ensemble learning and grouping of deep models. In *Proceedings of the 19th International Conference on Content-Based Multimedia Indexing*, CBMI '22, page 121–125, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.

- IBGE (2020). *Pesquisa nacional de saúde : 2019 : informações sobre domicílios, acesso e utilização dos serviços de saúde*.
- Kitchenham, B. (2004). Procedures for performing systematic reviews. *Keele, UK, Keele Univ.*, 33.
- Kulhalli, R., Savadikar, C., and Garware, B. (2019). A hierarchical approach to skin lesion classification. In *Proceedings of the ACM India Joint International Conference on Data Science and Management of Data, CoDS-COMAD '19*, page 245–250, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Kumar, B., Mishra, A., Raj, S., Kumar, A., Vibhandik, O. S., Talesara, A., Kumar, S., and Vyas, O. P. (2022). An approach for classifying benign and malignant skin lesions using optimized deep learning and svm. In *Proceedings of the 2022 Fourteenth International Conference on Contemporary Computing, IC3-2022*, page 429–439, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Li, L.-F., Wang, X., Hu, W.-J., Xiong, N. N., Du, Y.-X., and Li, B.-S. (2020). Deep learning in skin disease image recognition: A review. *IEEE Access*, 8:208264–208280.
- Podrazhansky, A., Roepke, R., Nguyen, J., and Lo, D. (2020). Utilizing computer vision, clustering and neural networks for melanoma categorization. In *Proceedings of the 2020 ACM Southeast Conference, ACM SE '20*, page 322–323, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Sánchez-Monedero, J., Pérez-Ortiz, M., Sáez, A., Gutiérrez, P. A., and Hervás-Martínez, C. (2018). Partial order label decomposition approaches for melanoma diagnosis. *Applied Soft Computing*, 64:341–355.
- Volpato, G. L. (2015). O método lógico para redação científica. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação amp; Inovação em Saúde*, 9(1).
- Yang, Z., Xu, P., Yang, Y., and Bao, B.-K. (2021). A densely connected network based on u-net for medical image segmentation. *ACM Trans. Multimedia Comput. Commun. Appl.*, 17(3).
- Zhang, N., Cai, Y.-X., Wang, Y.-Y., Tian, Y.-T., Wang, X.-L., and Badami, B. (2020). Skin cancer diagnosis based on optimized convolutional neural network. *Artificial Intelligence in Medicine*, 102:101756.