

ANÁLISE DE IMAGENS DE AMOSTRAS DE PRÓSTATA DE ANIMAIS DE LABORATÓRIO

Caio Vieira Arasaki (PIC/UEM), Rafael Prado Torres (PIC/UEM), Yandre Maldonado e Gomes da Costa (Orientador), Franklin César Flores (Coorientador). E-mail: ymgcosta@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Tecnologia, Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Ciência da Computação / Metodologia e Técnicas da Computação.

Palavras-chave: reconhecimento de padrões; aplicações; extração de características e esquemas de classificação

RESUMO

Este estudo teve como objetivo automatizar a contagem de mastócitos em imagens microscópicas de tecido de próstata de ratos, utilizando técnicas de processamento de imagens e inteligência artificial. Foram utilizadas 34 imagens de tecido de próstata de ratos, coletadas pelo Grupo de Estudos em Biologia dos Órgãos Reprodutores (GEBIOREP) da Universidade Estadual de Maringá. As imagens foram submetidas à coloração por azul de toluidina para evidenciar os mastócitos. O modelo de detecção de objetos YOLO foi utilizado para treinar um modelo de IA capaz de identificar os mastócitos automaticamente. Os resultados mostraram que a contagem automática de mastócitos utilizando técnicas de IA pode ser uma ferramenta promissora para pesquisa na área, oferecendo maior precisão e eficiência na análise de imagens. No entanto, estudos adicionais são necessários para otimizar o modelo e explorar novas técnicas de pré-processamento para melhorar a performance do modelo.

INTRODUÇÃO

A contagem de mastócitos é uma tarefa crucial na pesquisa em áreas como a imunologia e a patologia, uma vez que estes estão envolvidos em processos inflamatórios e imunológicos (CORREIA & MEDRADO, 2013). A realização manual da contagem é um processo demorado, sujeito a erros humanos e pode ser inviável para grandes quantidades de imagens. A inteligência artificial tem se mostrado uma

ferramenta poderosa para a análise de imagens, com aplicações em áreas como a medicina, a agricultura e a indústria (SANTOS et al., 2019).

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo utilizou um conjunto de 34 imagens microscópicas de tecido de próstata de ratos, obtidas pelo Grupo de Estudos em Biologia dos Órgãos Reprodutores (GEBIOREP) da Universidade Estadual de Maringá, que foram submetidas à coloração por azul de toluidina para evidenciar os mastócitos. As imagens foram pré-processadas utilizando diversas técnicas, como abertura, fechamento e redução de ruído resultando em 12 conjuntos de imagens. A etapa de pré-processamento teve como objetivo otimizar a detecção dos mastócitos nas imagens. As imagens foram então segmentadas manualmente, em que os mastócitos foram delimitados por retângulos, para criar um conjunto de dados de treinamento para o modelo de detecção de objetos YOLO. O modelo foi treinado utilizando técnicas de aprendizado de máquina, com o objetivo de identificar os mastócitos nas imagens. A avaliação do modelo foi realizada utilizando métricas de precisão, revocação e F1-Score, que são amplamente utilizadas na avaliação de modelos de classificação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados revelou que o modelo treinado com o conjunto OpenVerde apresentou o melhor valor de revocação com 81% e um valor de precisão de 85% com confiança de 0.5. A análise de diferentes técnicas de pré-processamento de imagens revelou que algumas técnicas melhoraram o desempenho do modelo, enquanto outras prejudicaram sua precisão. Isso destaca a importância de uma escolha criteriosa e adequada das técnicas de pré-processamento para otimizar a performance do modelo e garantir a confiabilidade dos resultados.

Tabela 1 – Resultados dos melhores modelos para revocação

Modelo	Revocação	Precisão	Predição de mastócitos	Quantidade de mastócitos
Original	0.8	0.82	29	24
OpenVerde	0.81	0.83	20	24
CVerde	0.75	0.85	20	24

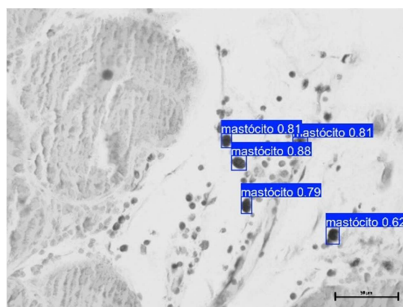


Figura 1 – Predição do modelo treinado com o conjunto de imagens OpenVerde.

CONCLUSÕES

A pesquisa demonstrou a viabilidade da utilização de técnicas de processamento de imagens e inteligência artificial para a contagem automática de mastócitos em imagens microscópicas de tecido de próstata de ratos. O modelo de detecção de objetos YOLO, treinado com um conjunto de imagens de tecido de próstata previamente coradas com azul de toluidina, alcançou bons valores de precisão e revocação na identificação dos mastócitos. A análise de diferentes técnicas de pré-processamento de imagens revelou que algumas técnicas melhoraram o desempenho do modelo, enquanto outras prejudicaram sua precisão. Esse estudo destaca a importância de uma escolha criteriosa e adequada das técnicas de pré-processamento para otimizar a performance do modelo e garantir a confiabilidade dos resultados. No entanto, estudos adicionais são necessários para aprimorar o modelo e explorar novas técnicas de pré-processamento.

REFERÊNCIAS

CORREIA, Karina Vargens; MEDRADO, Alena Peixoto. **Participação dos Mastócitos no Reparo Tecidual e em Lesões Inflamatórias Bucais - Uma Revisão de Literatura**. Salvador: Revista Bahiana de Odontologia, 2013.

SANTOS, Marcel Koenigkam; JÚNIOR, José Raniery Ferreira; et al. **Artificial intelligence, machine learning, computer-aided diagnosis, and radiomics: advances in imaging towards to precision medicine**. Radiologia Brasileira, São Paulo: Radiologia Brasileira, 2019.