v7.n6.2026

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

CLASSIFICAÇÃO DE CÂNCER DA CAVIDADE ORAL EM IMAGENS HISTOPATOLÓGICAS UTILIZANDO INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL BASEADA EM ANÁLISE MORFOLÓGICA

Gustavo Costa Trindade, Renata Mendes Moura

Afya Faculdade de Medicina de Itajubá

https://doi.org/10.47820/recima21.v7i6.8256

RESUMO

O câncer da cavidade oral representa um importante problema de saúde pública, com elevadas taxas de morbimortalidade, especialmente quando diagnosticado em estágios avançados. O exame histopatológico é o padrão-ouro para confirmação diagnóstica, porém sua interpretação depende de especialistas e está sujeita à variabilidade interobservador. Nesse contexto, a inteligência artificial surge como ferramenta promissora na análise automatizada de imagens médicas. Este estudo teve como objetivo desenvolver e avaliar um modelo de inteligência artificial para classificar imagens histopatológicas da cavidade oral em câncer e não câncer, utilizando o dataset orchid. Trata-se de um estudo experimental, quantitativo e retrospectivo, baseado em dados secundários públicos. O modelo apresentou desempenho satisfatório, com auc de aproximadamente 0,82, evidenciando capacidade discriminativa moderada. Além disso, identificou características morfológicas relevantes associadas à atipia celular. Os resultados indicam que a abordagem proposta pode contribuir como ferramenta de apoio ao diagnóstico precoce do câncer oral.

PALAVRAS-CHAVE: Neoplasias bucais; Inteligência artificial; Patologia; Morfologia; Detecção precoce de câncer.

INTRODUÇÃO

O câncer da cavidade oral representa um importante problema de saúde pública global, associado a elevadas taxas de morbimortalidade, especialmente devido ao diagnóstico tardio (BRAY et al., 2018; INCA, 2023). A maioria dos casos corresponde ao carcinoma espinocelular oral (OSCC), neoplasia maligna originada do epitélio escamoso da mucosa oral (WARNAKULASURIYA, 2009).

O exame histopatológico é considerado o padrão-ouro para o diagnóstico definitivo, permitindo a avaliação detalhada das alterações celulares e teciduais (BARNES, 2005). No entanto, sua interpretação depende da experiência do patologista, estando sujeita à variabilidade Interobservador.

Nos últimos anos, a inteligência artificial (IA), especialmente por meio de redes neurais convolucionais (CNNs), tem demonstrado elevado desempenho na análise de imagens médicas (LITJENS et al., 2017; TOPOL, 2019). Entretanto, tais abordagens apresentam limitações importantes, como baixa interpretabilidade e alta dependência de dados rotulados.

Diante disso, métodos baseados em processamento digital de imagens e análise morfológica surgem como alternativas relevantes, permitindo a extração de características quantitativas

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

diretamente associadas à atipia celular, como irregularidade nuclear e aumento da razão núcleo/citoplasma.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo metodológico, observacional e quantitativo, baseado em dados secundários provenientes da base pública orchid (kundu et al., 2024).

O pipeline computacional foi desenvolvido em python, utilizando bibliotecas como opencv, numpy e scikit-image, conforme descrito no próprio projeto.

As etapas incluíram: Pré-processamento: normalização e correção de iluminação; Segmentação: identificação de núcleos celulares por critérios cromáticos; Filtragem: remoção de artefatos com base em área; Extração de características: área, perímetro, circularidade, densidade nuclear; Escore de atipia: combinação normalizada das variáveis morfológicas.

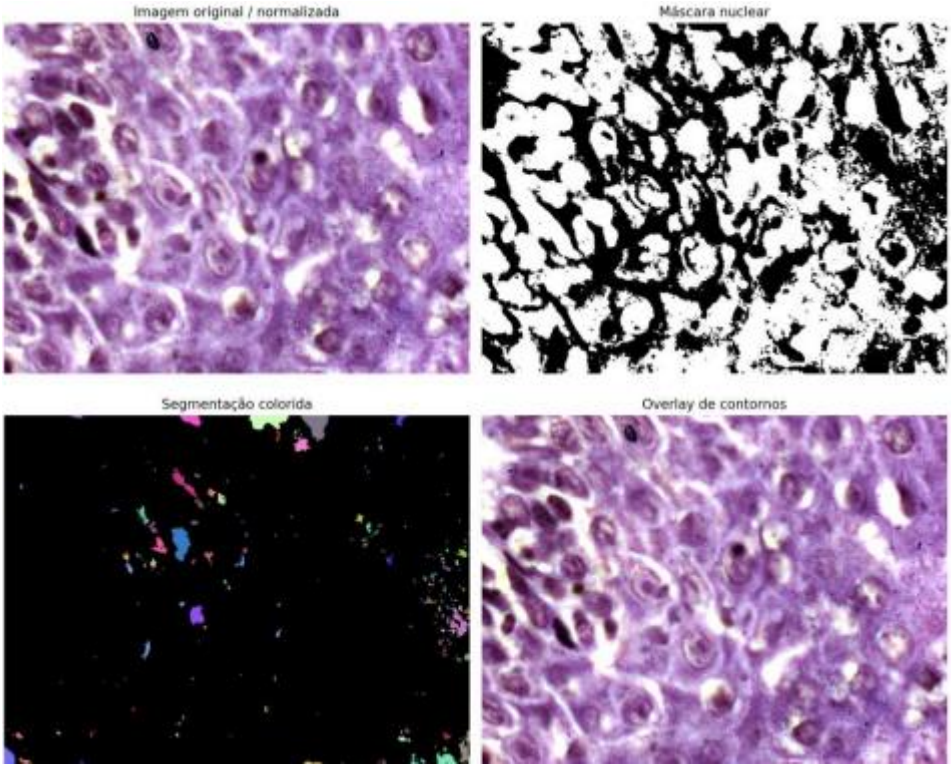


Figura 1 – Pipeline do processamento morfológico para análise de imagens histopatológicas.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

O modelo apresentou capacidade satisfatória na identificação de padrões morfológicos associados à malignidade. Os resultados evidenciaram características típicas de atipia celular, como anisocariose, hipercromasia e irregularidade nuclear, compatíveis com a literatura (speight; epstein; kujan, 2018).

A figura 2 apresenta um exemplo de saída do sistema, incluindo métricas quantitativas e descrição automatizada dos achados morfológicos.



Figura 2 – Exemplo de laudo automatizado gerado a partir da análise morfológica das imagens.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

A análise discriminativa demonstrou auc ≈ 0,82, indicando capacidade moderada de distinção entre tecidos normais e neoplásicos.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Embora inferior a modelos baseados em deep learning (auc > 0,95) (yang et al., 2022), o método apresentou maior interpretabilidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo demonstrou que a análise morfológica automatizada é uma abordagem viável para identificação de padrões associados ao câncer da cavidade oral.

Apesar de limitações como menor generalização e dependência de parâmetros empíricos, o modelo apresentou vantagens relevantes, incluindo interpretabilidade, baixo custo computacional e reprodutibilidade. Assim, a proposta pode atuar como ferramenta complementar ao diagnóstico histopatológico, além de servir como base para o desenvolvimento de modelos híbridos mais robustos.

REFERÊNCIAS

Barnes, l. World health organization classification of tumours. Iarc press, 2005.

Bray, f. Et al. Global cancer statistics 2018. Ca: a cancer journal for clinicians, 2018.

Instituto nacional de câncer. Estimativa 2023. 2023.

Kundu, s. Et al. Orchid: oral cancer histology image database. Scientific data, 2024.

Litjens, g. Et al. Deep learning in medical image analysis. Medical image analysis, 2017.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.