



II Simpósio Integrado das Ciências Farmacêuticas

AVANÇOS QUE CONECTAM CIÊNCIA, CUIDADO E TECNOLOGIA

RADIÔMICA COMO TECNOLOGIA DE PREVENÇÃO DE LESÕES RADIOINDUZIDAS E INDIVIDUALIZAÇÃO DO TRATAMENTO EM ONCOLOGIA

Ana Clara Ralph Arruda¹; Ester Beatriz Ferreira Santiago¹; Graziela Letícia Rocha Cavalcanti¹; Letícia Trajano Alves¹; Marina de Andrade Feitosa¹; Heitor Tawan Lins de Araújo¹; Anna Carolyne do Nascimento Pascoal¹; Emannuel Carlos Neris de Albuquerque¹

¹Universidade Federal de Pernambuco, UFPE; Recife/PE

Email do autor principal: clara.ralph@ufpe.br

INTRODUÇÃO: A radioterapia é uma das principais modalidades terapêuticas no tratamento do câncer, mas sua eficácia é limitada pela probabilidade de complicação em tecidos normais (NTCP), uma vez que a exposição dos tecidos não neoplásicos à radiação pode ocasionar efeitos adversos. Embora modelos preditivos tradicionais tenham sido desenvolvidos com base predominantemente em parâmetros dose-volume, eles frequentemente não consideram a variabilidade biológica individual dos pacientes. Nesse contexto, a radiômica destaca-se como uma ferramenta promissora para a predição de toxicidades relacionadas à radioterapia. Por meio da extração de características quantitativas de exames de imagem, essa tecnologia permite identificar biomarcadores da heterogeneidade tumoral e dos tecidos irradiados. Dessa forma, a radiômica tem ganhado relevância por seu potencial de subsidiar protocolos clínicos mais precisos, favorecendo a individualização do tratamento e a redução de efeitos adversos. **OBJETIVOS:** Analisar as evidências científicas recentes sobre o uso da radiômica como biomarcador preditivo de toxicidade em tumores sólidos, bem como identificar as barreiras técnicas para sua implementação na prática clínica. **MATERIAL E MÉTODOS:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, com o uso da base de dados PubMed, usando os descritores DeCS/Mesh *Radiomics* e *Radioinduced*. A análise dos artigos foi feita com recorte temporal entre 2020 e 2026. Foram excluídos os estudos sem acesso ao texto completo e aqueles cujo conteúdo não apresentava relação com o tema proposto. **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Ao todo, 26 artigos foram analisados. Os estudos confirmaram o potencial do algoritmo na predição de eventos adversos induzidos por radioterapia em neoplasias, com desempenho superior aos métodos tradicionais de predição de complicações em tecidos normais. Em uma coorte de treinamento para carcinoma hepatocelular, a regressão logística alcançou AUC de 0,865; para o carcinoma nasofaríngeo, o modelo radiômico obteve AUC de 0,904, enquanto o uso exclusivo de dados clínicos resultou em AUC de 0,809. Dessa forma, foi possível rastrear, de maneira não invasiva, os danos radioinduzidos no fígado e no lobo temporal, respectivamente. Essa diferença nos resultados decorre da integração entre imagem quantitativa e aprendizado de máquina na análise clínica. Ademais, a radiômica favorece a individualização do tratamento radioterápico ao identificar pacientes com maior risco de toxicidade,





permitindo ajustes na dose e no planejamento terapêutico com maior precisão. No entanto, os estudos analisados compartilham a limitação da falta de padronização nos protocolos de aquisição de imagens, o que compromete a validação externa e a reprodutibilidade dos achados em diferentes instituições. **CONCLUSÃO:** A radiômica tem eficácia comprovadamente superior aos modelos tradicionais baseados em dose-volume, pois permite capturar, de forma não invasiva, a heterogeneidade tecidual, o que a configura como uma tecnologia em desenvolvimento na área da saúde. Sua incorporação aos Sistemas de Apoio à Decisão Clínica (CDSS) justifica-se pela capacidade de personalizar a terapêutica com base em dados gerados por aprendizado de máquina, representando um avanço significativo para a individualização do tratamento. No entanto, para que se consolide na prática, faz-se necessária a padronização dos protocolos de aquisição de imagens e validações externas robustas, a fim de assegurar a reprodutibilidade e a segurança exigidas.

PALAVRAS-CHAVE: Radiômica. Radiotoxicidade. Individualização do cuidado.

ÁREA TEMÁTICA: Tecnologia farmacêutica e desenvolvimento industrial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

DESIDERI, Isacco *et al.* Application of radiomics for the prediction of radiation-induced toxicity in the IMRT era: current state-of-the-art. **Frontiers in oncology**, v. 10, p. 1708, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fonc.2020.01708>. Acesso em: 21 junho 2026.

LIU, Fushuang *et al.* Radiomics of dynamic contrast-enhanced MRI for predicting radiation-induced hepatic toxicity after intensity modulated radiotherapy for hepatocellular carcinoma: a machine learning predictive model based on the SHAP methodology. **Journal of Hepatocellular Carcinoma**, p. 999-1015, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.2147/JHC.S523448>. Acesso em: 21 de junho 2026.

HUANG, Lixuan *et al.* MRI-based radiomics models for the early prediction of radiation-induced temporal lobe injury in nasopharyngeal carcinoma. **Frontiers in Neurology**, v. 14, p. 1135978, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1135978>. Acesso em: 21 junho 2026.

FENG, Huichun *et al.* Prediction of radiation-induced acute skin toxicity in breast cancer patients using data encapsulation screening and dose-gradient-based multi-region radiomics technique: A multicenter study. **Frontiers in Oncology**, v. 12, p. 1017435, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fonc.2022.1017435>. Acesso em: 23 junho 2026.

RUSSO, L. *et al.* Radiomics for clinical decision support in radiation oncology. **Clinical Oncology**, v. 36, n. 8, p. e269-e281, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.clon.2024.03.003>. Acesso em: 23 junho 2026.

