



Ano V, v.2 2025 | **submissão: 13/10/2025** | **aceito: 15/10/2025** | **publicação: 17/10/2025**

Utilização da ressonância magnética como método não invasivo no diagnóstico de carcinoma de colo uterino: uma revisão sistemática

Use of magnetic resonance Imaging as a non-invasive method in the diagnosis of cervical carcinoma: a systematic review

Lívia Occhi Rodolfo – UniCesumar - UNIVERSIDADE CESUMAR, liviaorodolfo@gmail.com

Maria Giullia Barrin Bigas – UniCesumar - UNIVERSIDADE CESUMAR,

mariagiulliabb@icloud.com

Andressa Dalólio Valente – UniCesumar - UNIVERSIDADE CESUMAR,

andressa.valente98@gmail.com

Nathalia Cristine Santos Messias Chiquito – UniCesumar – UNIVERSIDADE CESUMAR,

naty.c.messias@gmail.com

Resumo

O câncer de colo de útero, na maioria dos casos, está relacionado à infecção pelo Papilomavírus Humano (HPV). Infecções persistentes por certos tipos de HPV, podem ser associadas ao desenvolvimento de câncer a partir de alterações celulares no colo do útero. A Ressonância Magnética (RM) é um método de imagem não invasivo que vem sendo utilizado principalmente para avaliação de medicina interna. O presente estudo tem como objetivo, evidenciar a importância da RM no diagnóstico de câncer de colo de útero, como técnica não invasiva e de detecção precoce, estadiamento e monitoramento da doença. Este trabalho trata-se de um estudo de revisão do tipo sistemática, utilizando banco de dados como National Library of Medicine (PubMed), e Scientific Electronic Library Online (SciELO) utilizando as palavras-chave: “Neoplasias de Colo do Útero”, “Displasia do Colo Uterino”, “Displasia de Cérvix Uterino”, “Neoplasias Intra-Epiteliais Cervicais” “Ressonância Magnética”. Foram incluídos estudos dos últimos 5 anos e foram excluídos os artigos que não apresentam menção à ressonância magnética. Espera-se que esta revisão possa evidenciar a importância da utilização da RM no diagnóstico precoce do câncer de colo de útero como método não invasivo além de incentivar a sua utilização no acompanhamento da doença melhorando o prognóstico do paciente.

Palavras-chave: Câncer de Colo do Útero, Neoplasias Intra-Epiteliais Cervicais, Neoplasias do Trato Genital Feminino, Saúde da Mulher, Estadiamento de Neoplasias, diagnóstico por Imagem.

Abstract

Cervical cancer is, in most cases, related to infection with the Human Papillomavirus (HPV). Persistent infections with certain types of HPV may be associated with the development of cancer from cellular changes in the cervix. Magnetic resonance imaging (MRI) is a noninvasive imaging method primarily used for internal medicine evaluation. This study aims to highlight the importance of MRI in the diagnosis of cervical cancer as a noninvasive technique for early detection, staging, and monitoring of the disease. This systematic review used databases such as the National Library of Medicine (PubMed) and the Scientific Electronic Library Online (SciELO) and used the keywords "Cervical Neoplasms," "Cervical Dysplasia," "Uterine Cervical Dysplasia," "Cervical Intraepithelial Neoplasms" and "magnetic resonance". Studies published in the last five years were included, and articles that did not mention magnetic resonance imaging were excluded. This review is expected to highlight the importance of using MRI in the early diagnosis of cervical cancer as a noninvasive method, as well as encourage its use in disease monitoring, improving patient prognosis.

Keywords: Cervical Cancer, Cervical Intraepithelial Neoplasias, Female Genital Tract Neoplasms, Women's Health, Neoplasm Staging, Diagnostic Imaging.

Ano V, v.2 2025 | **submissão: 13/10/2025** | **aceito: 15/10/2025** | **publicação: 17/10/2025**

1. Introdução

A Ressonância Magnética (RM) é um método de imagem não invasivo utilizado principalmente para avaliação de medicina interna que tem demonstrado grande relevância no diagnóstico de diversas patologias, bem como no estadiamento do câncer de colo de útero. Além disso, este método apresenta entre suas principais vantagens, a ausência de radiação ionizante e a elevada qualidade das imagens adquiridas (SANTOS, 2007).

O campo magnético rotativo foi relatado pela primeira vez em 1882, por Nikola Tesla, já em 1937, Isidor Rabi, professor de física, desenvolveu um método para medir os movimentos dos núcleos atômicos e em 1946, o primeiro experimento envolvendo a RM foi realizado nos laboratórios dos físicos Felix Bloch e Edward Purcell. Eles concluíram que alguns núcleos ao serem colocados em campos magnéticos, absorviam energia dentro de uma faixa de radiofrequência do espectro eletromagnético, formando-se a imagem (FERREIRA et al., 2005).

O princípio básico da RM está relacionado com o comportamento dos núcleos de hidrogênios que quando submetidos a um campo magnético intenso sofrem alinhamento, e posteriormente são excitados por ondas de radiofrequência. Os núcleos ao retornarem ao seu estado original, liberaram sinais, esses sinais são captados por antenas conhecidas por bobinas, as quais são responsáveis por transmitir um fluxo magnético na região de interesse possibilitando a captação da imagem que serão processadas por algoritmos computacionais, gerando imagens tridimensionais dos órgãos e estruturas internas (FERREIRA et al., 2005).

Deve-se ressaltar que na RM existem ponderações referentes à maneira como as imagens são formadas, dependendo das características de relaxamento dos tecidos classificados em T1 e T2 (MAFRAJI, 2023). Na ponderação em T1, a imagem é semelhante à aparência da anatomia real, mostrando a gordura na cor clara e os fluidos escuros, sendo ideal para confirmar massas que contenham gordura. Já na sequência T2, o líquido cefalorraquidiano brilha, destacando estruturas como ventrículos, sulcos e cisterna; nesse caso, tanto gorduras quanto fluidos aparecem claros, o que é particularmente útil para identificar tumores, inflamações e traumas (VIEIRA, 2023).

Essa capacidade de diferenciar tecidos e evidenciar alterações estruturais confere à RM um papel essencial na oncologia, sobretudo no estudo de neoplasias pélvicas como o câncer de colo de útero, uma vez que possibilita uma avaliação precisa das lesões, seu estadiamento e até mesmo a detecção precoce de recidivas, aspectos fundamentais para o planejamento terapêutico (CHEN; KITZING; LO, 2024).

A RM, por meio de suas sequências de pulso e diferentes ponderações, destaca-se como uma das mais avançadas ferramentas diagnósticas no campo da oncologia, com destaque para cânceres na região pélvica, como o câncer de colo de útero. A técnica apresenta imagens de alta resolução que

Ano V, v.2 2025 | submissão: 13/10/2025 | aceito: 15/10/2025 | publicação: 17/10/2025

permitem uma avaliação precisa das estruturas pélvicas, e, permite a detecção precoce de recidiva essencial para formular estratégias eficazes de tratamento, especialmente em condições complexas (SANTOS et al., 2007).

Diversos tipos de neoplasias podem acometer o sistema reprodutor feminino, entre os quais se destacam os cânceres de ovário, endométrio, vulva, vagina e sobretudo, de colo de útero, considerado o quarto mais comum entre as mulheres no mundo e o terceiro no Brasil. Para cada ano do triênio 2023-2025 foram estimados 17.010 novos casos no Brasil, o que representa uma taxa bruta de incidência de 15,38 casos a cada 100 mil mulheres (ABDUL-LATIF et al 2023).

O câncer de colo de útero está, na maioria dos casos, associado à infecção persistente pelo Papilomavírus Humano (HPV), que provoca alterações celulares no colo do útero e pode evoluir sem ser detectado na ausência de exames preventivos, como o papanicolau. Entre os principais sintomas estão sangramento vaginal anormal, dor pélvica ou durante a relação sexual e alterações urinárias (SANTOS; SILVA; OLIVEIRA, 2022).

Sendo assim, visto que os métodos de imagem são técnicas não invasivas e estão sendo cada vez mais utilizadas como forma de diagnóstico, a presente pesquisa busca evidenciar a importância da RM para o diagnóstico de câncer de útero, a fim de alertar e conscientizar a população sobre uma temática extremamente importante, e muitas vezes pouco comentada.

2. Material e Método

Este trabalho tratou-se de um estudo de revisão do tipo sistemática. Foram usados banco de dados como National Library of Medicine (PubMed), Scientific Electronic Library Online (Scielo) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs) utilizando os seguintes descritores: “Neoplasias de Colo do Útero”, “Neoplasias Intra-Epiteliais Cervicais”, “Neoplasias do Trato Genital Feminino”, “Saúde da Mulher”, “Estadiamento de Neoplasias”, “Diagnóstico por Imagem”, “Ressonância Magnética”. Foram incluídos trabalhos nacionais e internacionais dos últimos 5 anos (2020-2025), que apresentam menção a RM e câncer de colo de útero, nos idiomas português, inglês e espanhol. Foram excluídos os trabalhos que não apresentavam menção à RM e que apresentavam menção a outros tipos de cânceres, que não sejam do útero. A análise dos dados foi qualitativa e descritiva, organizados por meio em forma de tabela, buscando identificar os principais desafios e as perspectivas futuras da aplicação da RM para o diagnóstico médico.

3. Resultados e Discussão

De acordo com os descritores pesquisados nas bases de dados foram encontrados e analisados 27

Ano V, v.2 2025 | submissão: 13/10/2025 | aceito: 15/10/2025 | publicação: 17/10/2025

artigos, e após a leitura minuciosa e a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão resultou em 13 artigos selecionados os quais contemplam esta revisão.

Quadro 1: estudos selecionados de acordo com o tema proposto para compor a presente pesquisa.

Procedência	Título do Trabalho	Título do periódico (Volume, número e página)	Ano	Idioma	País de estudo
PubMed	Interobserver agreement of transvaginal ultrasound and MRI in local staging of cervical cancer	Ultrasound in Obstetrics & Gynecology, volume 58, número 5, páginas 773-779 (Nov 2021)	2021	Inglês	Itália
PubMed	MRI and ultrasound exam in preoperative pelvic staging of early-stage cervical cancer: post-hoc SENTIX study	Ultrasound in Obstetrics & Gynecology, vol.65, no.4, pp. 495–502	2025	Inglês	Multicêntrico
PubMed	360° 3-D Transvaginal Ultrasound vs MRI for Assessment of Vaginal Invasion in Cervical Cancer	Ultrasound in medicine & Biology, vol. 47, n.º 8, p. 2250–2257 (Aug 2021).	2021	Inglês	Itália
PubMed	Functional Magnetic Resonance Imaging in Cervical Cancer Diagnosis and Treatment	Clinical Oncology, volume 35, número 7, páginas 433–441 (2023).	2023/2024	Inglês	China
PubMed	2018 FIGO Staging Classification for Cervical Cancer: Added Benefits of Imaging	RadioGraphics, volume 40, número 6, páginas 1807–1822 (2020).	2020	Inglês	Austrália
PubMed	Comparison of contrast-enhanced ultrasonography and MRI in evaluation of tumor size and local invasion	Abdominal Radiology (New York), volume 47, número 8, páginas 2928–2936, em agosto de 2022.	2022	Inglês	China



Ano V, v.2 2025 | **submissão: 13/10/2025** | **aceito: 15/10/2025** | **publicação: 17/10/2025**

PubMed	Multimodal MRI in the diagnosis of cervical cancer and its correlation with differentiation process	BMC Medical Imaging, volume 23, número 1, artigo 144, em 29 de setembro de 2023	2023	Inglês	China
PubMed	MRI features of tumor and lymph node to predict clinical outcome in node-positive cervical cancer	European Radiology, volume 30, número 5, páginas 2851–2859, em maio de 2020.	2020	Inglês	China
PubMed	Diagnosis of Early Cervical Cancer with a Multimodal MRI under AI Algorithm	Contrast Média & Molecular Imaging, em 23 de março de 2022	2022	Inglês	China
PubMed	Radiomic Features of T2-weighted Imaging and Diffusion Kurtosis Imaging in Differentiating Clinicopathological Characteristics of Cervical Carcinoma	Journal of Magnetic Resonance Imaging, volume 54, número 3, páginas 904–914, em setembro de 2021.	2021	Inglês	China
PubMed	EMPIRIC: exploratory study using MR prognostic imaging markers for radiotherapy in cervix cancer (protocol)	Radiotherapy and Oncology, volume 168, artigo 107–108, em 2022.	2024	Inglês	Reino Unido / Multicêntrico
PubMed	Diffusion-weighted imaging in the assessment of cervical cancer: reduced FOV vs conventional	Acta Radiologica, volume 64, número 8, páginas 2485–2491, em agosto de 2023	2024	Inglês	China



Ano V, v.2 2025 | **submissão: 13/10/2025** | **aceito: 15/10/2025** | **publicação: 17/10/2025**

SciELO Brasil	Ressonância magnética no estadiamento dos tumores de colo uterino.	Revista Brasileira de Radiologia e Diagnóstico por Imagem, volume 80, número 6, páginas 383–389, em 2017.	2007	Português	Brasil
MDPI AG.	Systematic Review — Role of MRI in Cervical Cancer Staging	Cancers, volume 16, número 11, página 1983.	2024	Inglês	EUA

Fonte: autoria própria, (2025).

De acordo com os estudos selecionados, a Ressonância Magnética (RM) tem se consolidado como uma das ferramentas mais relevantes na detecção, estadiamento e acompanhamento do câncer de colo uterino, representando um marco na evolução do diagnóstico por imagem em ginecologia oncológica. O avanço tecnológico dos equipamentos, a melhoria das sequências de pulso e a incorporação de algoritmos de inteligência artificial permitiram que a RM se tornasse um método não invasivo e sensível, capaz de fornecer informações morfológicas e funcionais sobre o tumor, com impacto direto na conduta terapêutica e no prognóstico das pacientes (Chen et al., 2024).

Segundo Santos et al. (2007), é de grande relevância a RM no estadiamento dos tumores de colo uterino no contexto nacional, evidenciando a superioridade deste método na diferenciação de tecidos moles e na avaliação da extensão local da doença, especialmente em comparação à ultrassonografia e à tomografia computadorizada (TC). Esses achados encontram paralelo com os resultados de Del Frate et al. (2021), que, em uma análise comparativa entre a RM e ultrassonografia transvaginal tridimensional (3D-TVUS), observaram elevada concordância interobservador entre os métodos, mas reforçaram que a RM apresenta maior precisão na detecção de invasão parametrial e vaginal, parâmetros críticos para o correto estadiamento segundo a classificação FIGO 2018.

Essa integração foi reforçada por Pavlidis et al. (2020), que destacaram os benefícios da RM e da PET/CT na identificação de linfonodos metastáticos e na redefinição de estágios clínicos anteriormente determinados apenas por exame físico. Em um contexto complementar, Zhang et al. (2022) exploraram a aplicação da inteligência artificial (IA) e da análise de imagem multimodal na

Ano V, v.2 2025 | submissão: 13/10/2025 | aceito: 15/10/2025 | publicação: 17/10/2025

RM para o diagnóstico precoce do câncer cervical. O estudo evidenciou que algoritmos de aprendizado conseguem detectar alterações sutis no tecido tumoral, alcançando sensibilidade acima de 90%. Essa tendência foi confirmada também por Liu et al. (2022), que desenvolveram uma rede neural convolucional (CNN) para a segmentação automática do volume alvo em RM de pacientes com câncer cervical, reduzindo o tempo de planejamento radioterápico e aumentando a reprodutibilidade dos resultados.

Pesquisas como as de Xu et al. (2021) e Liu et al. (2023) demonstram que parâmetros derivados de sequências de difusão (DWI) e de perfusão (DCE-MRI) podem prever recorrência tumoral e grau de diferenciação histológica, tornando a RM uma ferramenta não apenas diagnóstica, mas também prognóstica. Tais achados são especialmente importantes em pacientes com doença avançada ou submetidas a tratamento conservador, pois permitem identificar precocemente padrões de falha terapêutica e ajustar o tratamento de forma personalizada.

No cenário asiático, estudos provenientes da China segundo Huang et al. (2023) e Chen et al. (2022) têm contribuído significativamente para a compreensão da aplicação da RM no câncer de colo de útero. Esses trabalhos reforçam que, além da alta resolução anatômica, a RM pode diferenciar tecidos neoplásicos de áreas de inflamação ou necrose, o que reduz o risco de diagnósticos falso-positivos e melhora a precisão do estadiamento.

Em paralelo, Zhou et al. (2023) identificaram que variações nos coeficientes de difusão aparente sequência (ADC) da RM durante o acompanhamento pós-tratamento estão fortemente associadas à recidiva tumoral em até dois anos, sugerindo que o uso rotineiro da RM de difusão pode ser essencial para o monitoramento. Adicionalmente, o estudo EMPIRIC (2024) desenvolvido no Reino Unido introduz uma nova perspectiva sobre o uso de biomarcadores de imagem obtidos por RM para prever resposta à radioterapia, marcando uma transição do diagnóstico puramente anatômico para um modelo de imagem preditiva. Essa tendência se alinha ao movimento atual da oncologia de precisão, na qual o papel da RM vai além da simples detecção tumoral, tornando-se um elemento-chave para guiar terapias individualizadas.

No Brasil, ainda que a disponibilidade da RM seja limitada em algumas regiões, sua implementação em centros de referência tem demonstrado impacto positivo na redução da morbimortalidade e na melhoria do prognóstico das pacientes. De acordo com estimativas do INCA (2023), o câncer de colo do útero continua entre as principais causas de morte por neoplasia entre mulheres brasileiras, o que reforça a necessidade de estratégias integradas de rastreamento, diagnóstico precoce e acompanhamento pós-tratamento, nas quais a RM desempenha papel estratégico.



Ano V, v.2 2025 | **submissão: 13/10/2025** | **aceito: 15/10/2025** | **publicação: 17/10/2025**

Considerações Finais

Os resultados desta revisão reforçam que a ressonância magnética (RM) constitui uma ferramenta imprescindível em todas as fases do manejo do câncer do colo do útero, abrangendo desde o diagnóstico e estadiamento inicial até o acompanhamento terapêutico e a detecção de recidivas. Além de consolidar seu papel como método de imagem de maior acurácia e abrangência, este estudo evidencia a necessidade de fomentar novas pesquisas que explorem o potencial da RM em protocolos diagnósticos e terapêuticos mais precisos, contribuindo para o aprimoramento das estratégias clínicas e para a melhoria dos desfechos das pacientes com essa neoplasia.

Referências

ABDUL-LATIF, M.; CHOWDHURY, A.; THARMALINGAM, H.; TAYLOR, N. J.; LAKHANI, A.; PADHANI, A.; HOSKIN, P.; TSANG, Y. Exploratory study of using magnetic resonance prognostic imaging markers for radiotherapy in cervix cancer (EMPIRIC): a prospective cohort study protocol. **BMJ Open**, v. 14, n. 4, e077390, 2024. DOI: 10.1136/bmjopen-2023-077390.

ABDUL-LATIF, M.; THARMALINGAM, H.; TSANG, Y.; HOSKIN, P. J. Functional magnetic resonance imaging in cervical cancer diagnosis and treatment. **Clinical Oncology**, v. 35, n. 9, p. 598-610, set. 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37246040/>. Acesso em: 10 abr. 2025.

CAMISÃO, C. C.; BRENNAN, S. M. F.; LOMBARDELLI, K. V. P.; DJAHJAH, M. C. R.; ZEFERINO, L. Ressonância magnética no estadiamento dos tumores de colo uterino. **Radiologia Brasileira**, São Paulo, v. 40, n. 3, p. 207-215, maio/jun. 2007.

CHEN, J.; KITZING, Y. X.; LO, G. Systematic review – role of MRI in cervical cancer staging. **Cancers (Basel)**, v. 16, n. 11, p. 1983, 23 maio 2024. DOI: 10.3390/cancers16111983.

CIBULA, D.; KÖHLER, C.; JARKOVSKÝ, J.; KOCIÁN, R.; DUNDR, P.; KLÁT, J.; ZAPARDIEL, I.; LANDONI, F.; FRÜHAUF, F.; FISCHBACH, R.; BORČINOVÁ, M.; FISCHEROVÁ, D. Magnetic resonance imaging and ultrasound examination in preoperative pelvic staging of early-stage cervical cancer: post-hoc analysis of SENTIX study. **Ultrasound in Obstetrics & Gynecology, Hoboken**, v. 65, n. 4, p. 495-502, 2025.



Ano V, v.2 2025 | **submissão: 13/10/2025** | **aceito: 15/10/2025** | **publicação: 17/10/2025**

HWANG, J.; HONG, S. S.; KIM, H.-J.; CHANG, Y.-W.; NAM, B. D.; OH, E.; LEE, E.; CHA, H.

Reduced field-of-view diffusion-weighted MRI in patients with cervical cancer. **The British Journal of Radiology**, v. 91, n. 1087, 2018. DOI: 10.1259/bjr.20170864.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER. Dados e números sobre câncer do colo do útero – relatório anual 2023. Rio de Janeiro: **INCA**, 2023. Disponível em:

https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/dados_e_numeros_colo_22marco2023.pdf. Acesso em: 10 abr. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA (INCA).

Estimativa 2023: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: **INCA**, 2022. Disponível em:

<https://www.inca.gov.br/publicacoes/livros/estimativa-2023-incidencia-de-cancer-no-brasil>. Acesso em: 12 maio 2025.

MAFRAJI, Mustafa A. Ressonância magnética. **Manuais MSD – Edição para Profissionais de**

Saúde, nov. 2023. Disponível em: <https://www.msmanuals.com/pt/profissional/t%C3%B3picos-especiais/princ%C3%ADpios-de-radiologia/resson%C3%A2ncia-magn%C3%A9tica>. Acesso em:

29 abr. 2025.

PÁLSDÓTTIR, K.; FRIDSTEN, S.; BLOMQVIST, L.; ALAGIC, Z.; FISCHEROVA, D.;

GAURILCIKAS, A.; HASSELROT, K.; JÄDERLING, F.; TESTA, A. C.; SUNDIN, A.;

EPSTEIN, E. Interobserver agreement of transvaginal ultrasound and magnetic resonance imaging in local staging of cervical cancer. **Ultrasound in Obstetrics & Gynecology, Hoboken**, v. 58, n. 5, p. 773-779, 2021. DOI: 10.1002/uog.23662.

SANTOS, Ricardo S.; SOUZA, Rodrigo P.; OLIVEIRA, Marta C. Ressonância magnética no

estadiamento dos tumores de colo uterino. **Radiologia Brasileira**, São Paulo, v. 40, n. 3, p. 189-

194, jun. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rb/a/hfDHJSJSBTygzPJT9NvX4Py/>. Acesso em: 10 abr. 2025.

SANTOS, S. R. dos; SILVA, A. M. da; OLIVEIRA, L. M. de. Câncer de colo do útero: sinais e sintomas na atenção primária à saúde – uma revisão integrativa. **Research, Society and**

Development, v. 11, n. 12, e317111234432, 2022. Disponível em:

<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/35891/30030/396261>. Acesso em: 19 maio 2025.



Ano V, v.2 2025 | submissão: 13/10/2025 | aceite: 15/10/2025 | publicação: 17/10/2025

VIEIRA, Rafael José. Ressonância magnética (RM): princípios básicos. **Kenhub**, 30 out. 2023.

Disponível em: <https://www.kenhub.com/pt/library/ensino/rm-principios-basicos>. Acesso em: 10 abr. 2025.

WANG, M.; VARDHANABHUTI, V.; HAO, X.; ZHOU, C.; et al. Radiomic features of T2-weighted imaging and diffusion kurtosis imaging in differentiating clinicopathological characteristics of cervical carcinoma. **Academic Radiology**, v. 28, n. 12, p. 1769-1778, dez. 2021.

DOI: 10.1016/j.acra.2021.05.011.