



**INSTITUTO
FEDERAL**
Piauí

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO TECNOLOGIA EM RADIOLOGIA**

TÂNIA MARIA DO NASCIMENTO SOUSA COSTA

TRATAMENTO RADIOTERÁPICO DE ADENOMA HIPOFISÁRIO

TERESINA-PI

2026

TÂNIA MARIA DO NASCIMENTO SOUSA COSTA

TRATAMENTO RADIOTERÁPICO DE ADENOMA HIPOFISÁRIO

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Radiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central.

Orientador: Prof^a. Sérgio Antonio Pereira Freitas.

TERESINA-PI

2026

TRATAMENTO RADIOTERÁPICO DE ADENOMA HIPOFISÁRIO

Tânia Maria do Nascimento Sousa Costa¹
Sérgio Antonio Pereira Freitas²

RESUMO

O adenoma hipofisário é um tumor benigno da hipófise que, apesar de não apresentar malignidade, pode comprometer o equilíbrio hormonal e estruturas neurológicas adjacentes, resultando em manifestações clínicas significativas. **Objetivo:** Analisar o papel da radioterapia no tratamento dos adenomas hipofisários, com ênfase nas inovações tecnológicas e na eficácia terapêutica. **Metodologia:** Estudo de revisão bibliográfica, realizado em bases de dados eletrônicas (Scielo, PubMed, Google Acadêmico e BVS), abrangendo publicações entre 2007 e 2024, selecionadas a partir de descritores relacionados à radioterapia e adenoma hipofisário. **Resultados:** A radioterapia demonstrou elevada eficácia no controle tumoral local e na remissão hormonal, com destaque para as técnicas de radioterapia conformada tridimensional (RT3D), modulação da intensidade do feixe (IMRT) e radiocirurgia estereotáxica (SRS). Essas modalidades possibilitam maior precisão na delimitação do volume-alvo, preservação de órgãos críticos e menor toxicidade. **Conclusão:** A radioterapia configura-se como alternativa terapêutica viável e segura, principalmente em casos de recidiva, ressecção incompleta ou contraindicação cirúrgica, consolidando-se como parte essencial no manejo multidisciplinar dos adenomas hipofisários.

PALAVRAS-CHAVE: adenoma hipofisário; radioterapia; tumores hipofisários; radiocirurgia; IMRT.

ABSTRACT

Pituitary adenoma is a benign tumor of the pituitary gland which, despite its non-malignant nature, can significantly compromise hormonal balance and adjacent neurological structures, resulting in important clinical manifestations. **Objective:** To analyze the role of radiotherapy in the treatment of pituitary adenomas, with emphasis on technological innovations and therapeutic effectiveness. **Methodology:** Bibliographic review conducted in electronic databases (Scielo, PubMed, Google Scholar, and BVS), covering publications from 2007 to 2024, selected using descriptors related to radiotherapy and pituitary adenomas. **Results:** Radiotherapy has shown high efficacy in local tumor control and hormonal remission, particularly with three-dimensional conformal radiotherapy (3D-CRT), intensity-modulated radiotherapy (IMRT), and stereotactic radiosurgery (SRS). These modalities allow greater precision in target volume delineation, sparing critical organs and reducing toxicity, which contributes to improved patients' quality of life. **Conclusion:** Radiotherapy stands out as a safe and viable therapeutic alternative, especially in cases of recurrence, incomplete resection, or contraindication to surgery, consolidating its role as an essential component in the multidisciplinary management of pituitary adenomas.

KEYWORDS: pituitary adenoma; radiotherapy; pituitary tumors; radiosurgery; IMRT.

Data de aprovação: 23/12/2025

1 INTRODUÇÃO

O adenoma hipofisário corresponde a um tumor benigno que se desenvolve na glândula hipófise, pequena estrutura endócrina situada na base do encéfalo. Embora não apresente características malignas, sua presença pode ocasionar repercussões clínicas significativas, tanto pelo desequilíbrio hormonal decorrente da produção excessiva ou insuficiente de hormônios quanto pela compressão de estruturas neurológicas vizinhas, como o quiasma óptico e os seios cavernosos (Fahlbusch; Henzel, 2021; Mehta et al., 2020).

Esses tumores são tradicionalmente classificados em duas categorias principais: funcionantes, quando secretam hormônios em excesso, e não funcionantes, quando não apresentam atividade hormonal relevante. Essa diferenciação é fundamental, pois influencia diretamente o diagnóstico, o prognóstico e a escolha da terapêutica mais adequada (Brunsvold et al., 2022; Vieira, 2021).

O diagnóstico costuma ser estabelecido por meio de exames de imagem, principalmente a ressonância magnética da sela túrcica, associada à análise laboratorial dos hormônios hipofisários e periféricos. Em termos de tratamento, a cirurgia transesfenoidal ainda é considerada a abordagem de primeira linha, sobretudo para os macroadenomas sintomáticos (Castro, 2007). Contudo, a radioterapia vem sendo incorporada de forma crescente, seja como alternativa em pacientes com contraindicação cirúrgica, seja como complemento em casos de ressecção incompleta ou de recidiva tumoral (Castro, 2007; Radiation Oncology Journal, 2022).

1 Graduando em Tecnologia em Radiologia. Instituto Federal do Piauí (IFPI). E-mail: catce.20181rad0503@aluno.ifpi.edu.br.

2 Doutor em Odontologia pela Faculdade São Leopoldo Mandic – Campinas/SP. Professor Titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), no Curso de Tecnologia em Radiologia. E-mail: sergioxray@hotmail.com.

Diante desse cenário, torna-se essencial compreender não apenas os aspectos anatômicos e clínicos relacionados aos adenomas hipofisários, mas também as modalidades terapêuticas atualmente disponíveis. Este estudo tem como objetivo analisar a aplicação da radioterapia no manejo desses tumores, destacando suas indicações, etapas de realização, inovações tecnológicas e impacto no controle tumoral e hormonal, elementos que reforçam sua importância dentro do tratamento multidisciplinar (Gomes et al., 2023; Santos; Fonseca, 2022).

2 OBJETIVO

Objetivo Geral:

Analisar o adenoma hipofisário sob os aspectos anatômicos, clínicos e terapêuticos, com ênfase na aplicação da radioterapia como abordagem de tratamento, incluindo suas etapas, modalidades e inovações tecnológicas.

Objetivos Específicos:

1. Descrever a anatomia da glândula hipófise e sua relação com o desenvolvimento dos adenomas;
2. Citar as manifestações clínicas, métodos diagnósticos e classificações dos adenomas hipofisários;
3. Avaliar as técnicas radioterápicas utilizadas no tratamento dos adenomas hipofisários, destacando seus avanços e eficácia.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, do tipo exploratória e descritiva, realizada por meio de revisão bibliográfica. A coleta de dados foi conduzida entre os meses de março e maio de 2025, utilizando livros acadêmicos, artigos científicos e dissertações disponíveis em plataformas eletrônicas, como Scielo, PubMed, Google Acadêmico e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Os critérios de inclusão consideraram publicações entre os anos de 2007 e 2024, com textos completos, em português e inglês, que abordassem o tratamento de adenomas hipofisários com ênfase na radioterapia. Foram priorizados estudos que discutem a anatomia da hipófise, a classificação dos adenomas, manifestações clínicas, diagnóstico, opções terapêuticas, técnicas radioterápicas modernas, inovações tecnológicas e resultados clínicos.

A escolha da revisão integrativa como método fundamenta-se na possibilidade de reunir, analisar e sintetizar o conhecimento disponível sobre o tema, permitindo uma visão ampla das abordagens atuais empregadas na prática clínica. O conteúdo foi organizado por categorias temáticas conforme os objetivos propostos no artigo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PÓS-TRATAMENTO E ACOMPANHAMENTO:

Após a finalização do tratamento radioterápico, o acompanhamento clínico constitui etapa indispensável para avaliação da resposta tumoral e do controle hormonal. Normalmente, utiliza-se a ressonância magnética seriada para verificar a redução volumétrica ou estabilização da lesão, associada a exames laboratoriais que avaliam o funcionamento da hipófise e de glândulas periféricas. Estudos demonstram que a maioria dos pacientes apresenta boa tolerância, sendo os efeitos adversos mais comuns fadiga, cefaleia e, em alguns casos, insuficiência hipofisária tardia, que pode requerer reposição hormonal (Brunsvold et al., 2022; Mehta et al., 2020).

TABELA 1– Gráfico de linhas representando as taxas de remissão hormonal ao longo do tempo após radioterapia em adenomas hipofisários.

Subtipo	Remissão sem medicação durante os 5 anos	
GH	~ 47%	ALBANO (2021); CASTINETTI (2005); Vik-Mo (2007).
ACTH	~ 62%	ALBANO (2021); POOLED
PRL	~ 32%	ALBANO (2021); POOLED

Estudo	Subtipo	Remissão (%)	Duração do Seguimento
ALBANO 2021	GH/ACTH/PRL	GH: ~ 45% ACTH: ~ 64% PRL: ~ 34%	~ 5 ANOS (VARIADOS)
CASTINETTI 2005	GH	~ 44,7 %	96m (~ 8 ANOS)
VIK-MO 2007	GH	~ 58% (5y); 86% (10y)	~ 5,5 ANOS
SLAVINSK 2022	MISTO	~ 55,9%	63m (5,3 ANOS)
KHAN 2022	MISTO	~ 28%	VARIÁVEL

Fonte: Elaborado pela autora com base em diversos autores (ver Referências).

A radiocirurgia estereotáxica tem sido amplamente utilizada no tratamento dos adenomas hipofisários, apresentando resultados expressivos tanto no controle

tumoral quanto na normalização dos níveis hormonais. Estudos demonstram que essa técnica permite administrar altas doses de radiação de forma precisa, poupando estruturas adjacentes e proporcionando respostas clínicas progressivas ao longo dos meses e anos após o tratamento (Gupta; Chatterjee, 2020; Shaaban et al., 2024).

Para ilustrar esses achados, gráficos de acompanhamento costumam representar a taxa de remissão hormonal ao longo do tempo, utilizando o eixo X para indicar o período após a radioterapia (em meses ou anos) e o eixo Y para mostrar a porcentagem de pacientes que alcançaram a remissão hormonal. Linhas distintas podem ser empregadas para diferenciar os subtipos de adenomas, como ACTH-secreting, GH-secreting e PRL-secreting, permitindo uma visualização comparativa do comportamento terapêutico entre os diferentes grupos (Kano et al., 2021; Parker et al., 2024).

Conforme relatado em revisões sistemáticas e estudos clínicos multicêntricos, a maioria dos pacientes tratados com radiocirurgia estereotáxica apresenta altas taxas de controle tumoral — frequentemente superiores a 90% — e remissão hormonal significativa nos acompanhamentos de longo prazo, destacando a eficácia e segurança dessa modalidade terapêutica no manejo dos adenomas hipofisários (Sheehan et al., 2020; Guerra et al., 2022).

4.2 RADIOTERAPIA E INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS

A radioterapia desempenha um papel fundamental no controle dos adenomas hipofisários, especialmente em casos refratários ao tratamento clínico ou cirúrgico. As técnicas mais utilizadas incluem a radioterapia convencional, radioterapia conformacional tridimensional (3D-CRT), radioterapia de intensidade modulada (IMRT) e a radiocirurgia estereotáxica (SRS) (Mehta et al., 2020; Brunsvold et al., 2022).

A SRS, realizada com sistemas como Gamma Knife ou CyberKnife, permite entregar altas doses de radiação com precisão milimétrica, poupando tecidos saudáveis ao redor. Esta técnica é especialmente útil para tumores pequenos e bem localizados (Journal Of Clinical Neuroscience, 2021). Já a IMRT é vantajosa em tumores maiores ou próximos a estruturas críticas, pois permite modelar a distribuição de dose e proteger órgãos em risco (Taxon et al., 2016; Mehta et al., 2020).

Inovações recentes incluem o uso de radioterapia guiada por imagem (IGRT) e adaptações em tempo real, permitindo mais segurança e eficácia. Estudos clínicos

têm mostrado boa taxa de controle tumoral e poucos efeitos adversos tardios, como hipopituitarismo (Radiation Oncology Journal, 2022; Câncers, 2021).

No planejamento da radioterapia para adenomas hipofisários, é fundamental realizar a definição exata do volume tumoral bruto e do volume alvo de tratamento (VGT/VPT). Esses volumes são traçados por meio de linhas contínuas que também identificam as estruturas anatômicas próximas que precisam ser preservadas. Entre os órgãos críticos destacados estão o quiasma óptico, os nervos ópticos dos dois lados, os cristalinos bilateralmente, o tronco encefálico, a haste hipofisária, a glândula pituitária e os hipocampus direito e esquerdo. Cada estrutura é representada por uma cor específica no sistema de planejamento, o que possibilita a proteção eficiente dessas regiões sensíveis durante a aplicação da radiação, reduzindo assim o risco de complicações (Mehta et al., 2020; Castro, 2007).

A distribuição uniforme da dose em regiões próximas aos órgãos críticos evidencia a eficácia da técnica IMRT, apresentando desempenho semelhante ao da técnica VMAT na aplicação da radioterapia Lattice. Esse resultado é particularmente relevante, pois confirma a capacidade do IMRT em garantir maior segurança ao tratamento, ao minimizar a exposição indesejada dos órgãos de risco, promovendo assim uma abordagem mais individualizada e segura para os pacientes (Gomes et al., 2023).

5 CONCLUSÃO

Os resultados desta revisão evidenciam que os adenomas hipofisários demandam abordagem diagnóstica e terapêutica multidisciplinar, na qual a radioterapia ocupa papel central em situações de resíduo tumoral, recidiva ou contraindicação cirúrgica. Estudos demonstram que a evolução das técnicas radioterápicas permitiu maior precisão no tratamento desses tumores, reduzindo os efeitos adversos e ampliando as taxas de controle local da doença (Mehta et al., 2020; Brunsvold et al., 2022).

As técnicas modernas, como IMRT, 3D-CRT e a radiocirurgia estereotáxica, mostraram-se capazes de oferecer distribuição de dose mais homogênea e proteção efetiva das estruturas adjacentes da região selar, especialmente do quiasma óptico e do tronco encefálico, contribuindo para menor toxicidade tardia (Castro, 2007; Radiation Oncology Journal, 2022). Além disso, evidências recentes reforçam que a

maioria dos pacientes apresenta estabilidade tumoral prolongada e remissão hormonal progressiva ao longo dos anos, indicando a eficácia sustentada dessas modalidades (Kano et al., 2021; Park et al., 2024).

Dessa forma, confirma-se que a radioterapia representa uma alternativa terapêutica segura, eficiente e bem estabelecida, sobretudo quando integrada a um planejamento individualizado. Conforme a literatura aponta, sua aplicação adequada contribui significativamente para o controle clínico e endocrinológico, reforçando a importância desta modalidade no manejo atual dos adenomas hipofisários (Sheehan et al., 2020; Guerra et al., 2022).

Assim, conclui-se que o aprimoramento tecnológico e o conhecimento anatômico detalhado da região selar são determinantes para o sucesso terapêutico, e que a atuação do profissional de Radiologia e Radioterapia permanece essencial para garantir precisão, segurança e melhores desfechos clínicos aos pacientes.

6 AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela força, sabedoria e saúde concedidas durante todo o processo de construção deste trabalho. Agradece também ao Instituto Federal do Piauí (IFPI) pelo apoio institucional e pela formação de excelência que possibilitou o desenvolvimento desta pesquisa.

Estende-se o agradecimento ao orientador, pela disponibilidade, orientação técnica e contribuições fundamentais para a elaboração deste capítulo. Aos professores do curso de Tecnologia em Radiologia, pela base teórica e prática que sustentou a realização deste estudo.

Agradece-se, ainda, à família, pelo incentivo constante, compreensão nos momentos de dedicação acadêmica e suporte emocional indispensável. Por fim, àqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a concretização deste trabalho, ficam registrados o reconhecimento e a gratidão.

REFERÊNCIAS

BRUNSVOLD, M. L. et al. Radiation therapy in the management of pituitary adenomas. **Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 107, n. 3, p. 763-775, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1210/clinem/dgab842>. Acesso em: 29 maio 2025.

CASTRO, Douglas Guedes de. Radiocirurgia estereotáxica no tratamento dos adenomas hipofisários. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciências) – **Fundação Antônio Prudente, São Paulo, 2007**. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5160/tde-10082007-104732/publico/DouglasGuedesdeCastro.pdf>. Acesso em: 29 maio 2025.

FAHLBUSCH, R.; HENZEL, M. Pituitary Surgery: **Contemporary Principles**. Springer, 2021.

GOMES, J. S. S. et al. Radioterapia Lattice: um estudo comparativo de viabilidade da técnica IMRT com a VMAT. Instituto Nacional de Câncer – **INCA**, Departamento de Física, Rio de Janeiro, Brasil, 2023.

JOURNAL OF CLINICAL NEUROSCIENCE. Gamma Knife and stereotactic radiosurgery for pituitary tumors. Disponível em: <https://www.jocn-journal.com>. Acesso em: 25 maio 2025.

MEHTA, M. P. et al. Principles and Practice of Radiation Oncology. **Lippincott Williams & Wilkins, 2020**.

NETTER, F. H. Atlas de Anatomia Humana. 7. Ed. Rio de Janeiro: **Elsevier**, 2021.

RADIATION ONCOLOGY JOURNAL. Modern techniques for pituitary tumors. Disponível em: <https://www.e-roj.org/journal/view.php?doi=10.3857/roj.2022.00345>. Acesso em: 29 maio 2025.

SANTOS, A. C.; FONSECA, M. H. Radioterapia em tumores hipofisários: revisão de literatura. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 68, n. 2, p. 189-195, 2022. Disponível em: <https://rbc.inca.gov.br/index.php/revista/article/view/2305>. Acesso em: 29 maio 2025.

SOBOTTA, J. **Atlas de Anatomia Humana**. 24. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2020.

TAXON, T. A. et al. Frameless Stereotactic Radiosurgery for Pituitary Adenomas. **Cureus**, v. 8, n. 9, p. e758, 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5057503>. Acesso em: 29 maio 2025.

GUPTA, T.; CHATTERJEE, A. Role of stereotactic radiosurgery in pituitary adenomas. **Neurology India**, v. 68, supl. 1, p. S19–S27, 2020. DOI: 10.4103/0028-3886.282187. Disponível em: https://journals.lww.com/neur/fulltext/2020/68001/role_of_stereotactic_radiosurgery_in_pituitary.19.aspx. Acesso em: 10 dez. 2025.

GUERRA, C. M. et al. Modern outcomes of stereotactic radiotherapy in pituitary adenomas: **a multicenter experience**. Radiotherapy and Oncology, v. 171, p. 181–189, 2022. DOI: 10.1016/j.radonc.2022.03.019. Disponível em: [https://www.thegreenjournal.com/article/S0167-8140\(22\)00154-0/fulltext](https://www.thegreenjournal.com/article/S0167-8140(22)00154-0/fulltext). Acesso em: 10 dez. 2025.

KANO, H. et al. Stereotactic radiosurgery for growth hormone–secreting pituitary adenomas: outcomes and predictors of remission. **Journal of Neurosurgery**, v. 135, n. 5, p. 1258–1268, 2021. DOI: 10.3171/2020.10.JNS203208. Disponível em: <https://thejns.org/view/journals/j-neurosurg/135/5/article-p1258.xml>. Acesso em: 10 dez. 2025.

PARK, K. J. et al. Endocrine and radiological outcomes after stereotactic radiosurgery for pituitary adenomas. **Neurofunction**, v. 24, n. 2, p. 95–103, 2024. DOI: 10.52662/nf.2024.00136. Disponível em: <https://www.e-neurofunction.org/journal/view.php?doi=10.52662/nf.2024.00136>. Acesso em: 10 dez. 2025.

SHAABAN, A. et al. Long-term radiographic and endocrinological outcomes of stereotactic radiosurgery for recurrent or residual nonfunctioning pituitary adenomas. **Journal of Neurosurgery**, v. 141, n. 3, p. 773–783, 2024. DOI: 10.3171/2023.4.JNS23372. Disponível em: <https://thejns.org/view/journals/j-neurosurg/141/3/article-p773.xml>. Acesso em: 10 dez. 2025.

SHEEHAN, J. P. et al. International Stereotactic Radiosurgery Society practice guidelines for pituitary adenomas. **Journal of Neurosurgery**, v. 133, n. 5, p. 1361–1375, 2020. DOI: 10.3171/2019.8.JNS191478. Disponível em: <https://thejns.org/view/journals/j-neurosurg/133/5/article-p1361.xml>. Acesso em: 10 dez. 2025.