



Ministério da Saúde
Instituto Nacional de Câncer
Coordenação de Ensino/Área de Ensino Técnico
Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio
Curso de Educação Profissional Técnica de
Nível Médio Especialização Técnica em
Radioterapia



CRISTIANE DE OLIVEIRA MAIA

**A ATUAÇÃO DO TÉCNICO EM RADIOTERAPIA NO REPLANEJAMENTO DE
NEOPLASIAS DE CABEÇA E PESCOÇO**

Rio de Janeiro

2026

CRISTIANE DE OLIVEIRA MAIA

**A atuação do técnico em radioterapia no replanejamento de neoplasias de
cabeça e pescoço**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto Nacional de
Câncer em convênio com a Escola
Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio
como requisito parcial para a aprovação do
curso de Educação Profissional Técnica de
Nível Médio Especialização em
Radioterapia

Orientadora: Prof.^a Ma. Juliana Chaves
Carneiro Carvalho

Rio de Janeiro

2026

CATALOGAÇÃO NA FONTE
INCA/COENS/SEITEC/NSIB
Elaborado pela bibliotecária Izani Saldanha – CRB7 5372

M217a Maia, Cristiane de Oliveira.

A atuação do técnico em radioterapia no replanejamento de neoplasias de cabeça e pescoço /
Cristiane de Oliveira Maia – 2026.
29 f.: il. color.

Orientadora: Ma. Juliana Chaves Carneiro Carvalho.

Trabalho de conclusão de curso (Nível Médio) – Instituto Nacional de Câncer, Escola
Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio / Fiocruz, Curso de Educação Profissional Técnica de
Nível, Médio Especialização em Radioterapia, Rio de Janeiro, 2026.

1. Radioterapia. 2. Neoplasias de cabeça e pescoço. 3. Radioterapia guiada por imagem. I.
Carvalho, Juliana Chaves Carneiro. II. Instituto Nacional de Câncer (Brasil). III. Escola
Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio. IV. Título.

CDD 615.8423

CRISTIANE DE OLIVEIRA MAIA

A atuação do técnico em radioterapia no replanejamento de neoplasias de cabeça e pescoço

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto Nacional de
Câncer em convênio com a Escola
Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio
como requisito parcial para a aprovação do
curso de Educação Profissional Técnica de
Nível Médio Especialização em
Radioterapia

Avaliado em: 24 de fevereiro de 2026

Banca examinadora:

Prof.^a Ma. Juliana Chaves Carneiro Carvalho
Instituto Nacional de Câncer

Prof.^a Ma. Rosana Francisca da Silva
Instituto Nacional de Câncer

Prof.^a Esp. Cátia Benevides de Fátima
Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio

Rio de Janeiro
2026

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha sincera gratidão ao Inca pela oportunidade de ter estudado nesta renomada instituição, onde pude adquirir conhecimentos fundamentais para a minha formação e para me tornar uma profissional especializada. Agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram e me apoiaram para que eu pudesse chegar até esta etapa final de conclusão do curso. Sou especialmente grata à minha mãe e aos meus amigos, que sempre acreditaram na minha capacidade e me incentivaram ao longo dessa jornada. Agradeço, acima de tudo, ao meu querido Deus Jeová, por me fortalecer nos momentos mais difíceis e por jamais me abandonar. Por fim, deixo meu agradecimento especial à Prof.^a Ma. Juliana Carvalho por toda a assistência, ensino, apoio e suporte oferecidos durante minha trajetória. Muito obrigada.

Portanto, se falta sabedoria a algum de vocês, que ele persista em pedi-la a Deus – pois ele dá a todos generosamente sem censurar, e ela lhe será dada.

Tiago 1:5

RESUMO

MAIA, Cristiane de Oliveira. **A atuação do técnico em radioterapia no replanejamento de neoplasias de cabeça e pescoço.** Orientadora: Ma. Juliana Carvalho. 29p. Trabalho de conclusão de curso (Especialização Técnica em Radioterapia) – Instituto Nacional de Câncer, Rio de Janeiro, 2026.

Introdução: Neoplasias de cabeça e pescoço exigem alta precisão na radioterapia, e mudanças anatômicas ao longo do tratamento podem comprometer a reprodutibilidade do posicionamento e a entrega de dose. **Objetivo:** Este trabalho descreve a importância da atuação do técnico em radioterapia na identificação de alterações anatômicas e de fatores relacionados à imobilização que podem indicar replanejamento. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão narrativa descritiva, com busca em bases indexadas Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (Medline)* via *Pubmed*, realizada entre agosto de 2025 e janeiro de 2026, com recorte temporal de dez anos. De forma geral, alterações como perda ponderal, variações no volume tumoral e mudanças no uso de dispositivos (máscara termoplástica, sonda, traqueostomia) podem demandar reavaliação do plano terapêutico. **Considerações finais:** Conclui-se que o técnico em radioterapia, por acompanhar diariamente o paciente e operar rotinas de Radioterapia Guiada por Imagem/Tomografia de Feixe Cônico, tem papel destacado na detecção precoce de mudanças anatômicas relevantes e na comunicação com a equipe assistencial.

Palavras-chave: radioterapia; neoplasias de cabeça e pescoço; replanejamento; radioterapia guiada por imagem.

ABSTRACT

MAIA, Cristiane de Oliveira. **The role of the radiotherapy technician in the replanning of head and neck neoplasms**. Advisor: M.Sc. Juliana Carvalho. 21p. Final course work (Technical Specialization in Radiotherapy) – National Cancer Institute, Rio de Janeiro, 2026.

Introduction: Head and neck neoplasms require high precision in radiotherapy, and anatomical changes throughout treatment can compromise the reproducibility of positioning and dose delivery. **Objective:** This study describes the importance of the radiotherapy technician's role in identifying anatomical changes and immobilization-related factors that may indicate the need for replanning. **Methodology:** This is a descriptive narrative review, with searches in indexed databases (Virtual Health Library (VHL) and *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (Medline)* via *Pubmed*, conducted between August 2025 and January 2026, with a ten-year time frame. In general, changes such as weight loss, variations in tumor volume, and changes in the use of devices (thermoplastic mask, probe, tracheostomy) may require reassessment of the therapeutic plan. **Final considerations:** It is concluded that the radiotherapy technician, by monitoring the patient daily and operating IGRT/CBCT routines, plays a prominent role in the early detection of relevant anatomical changes and in communication with the care team.

Keywords: radiotherapy; head and neck neoplasms; replanning; image-guided radiotherapy.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ART	Radioterapia Adaptativa
CBCT	Tomografia Computadorizada por Feixe Cônico
CCP	Cabeça e Pescoço
EBV	Vírus Epstein-Barr
GTV	Volume Tumoral Macroscópico
HPV	Papiloma Vírus Humano
IGRT	Radioterapia Guiada por Imagem (IGRT)
IMRT	Radioterapia de Intensidade Modulada
OARs	Órgãos de Risco
PTV	Volume-alvo Planejado
QT	Quimioterapia
RT	Radioterapia
RT-2D	Radioterapia Bidimensional
RT-3D	Radioterapia Tridimensional
TC	Tomografia Computadorizada
TME	Microambiente Tumoral
VMAT	Radioterapia por Arco Volumétrico

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Objetivo geral	12
1.2	Objetivos específicos	12
1.3	Metodologia	13
2	DESENVOLVIMENTO	15
2.1	Câncer de cabeça e pescoço	15
2.2	Sintomas.....	16
2.3	Radioterapia.....	17
2.4	Problemas e desafios durante o tratamento de radioterapia	20
2.5	Variações do volume tumoral e observação de imagens ao longo do tratamento	20
2.6	Impacto de próteses dentárias e variação do volume de cabelo e barba, máscara termoplástica e sonda e traqueostomia.....	22
2.7	Quando suspeitar de necessidade de replanejamento e qual o fluxo (visão prática para o técnico em radioterapia).....	23
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
	REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

O tratamento do câncer constitui um dos principais desafios para a saúde pública, tanto no Brasil quanto no mundo. Nos últimos dez anos, houve um aumento de 20%, e é estimado que, até 2030, mais de 25 milhões de novos casos sejam registrados em todo o mundo. Um cenário mundial pode ser observado por meio de dados dos Estados Unidos da América (EUA), onde a estimativa para 2025 é de aproximadamente 2.041.910 novos casos de câncer. De acordo com esses dados coletados, cerca de 59.660 correspondem a casos de câncer de cavidade oral e faringe, com uma estimativa de 12.770 mortes resultantes dessas neoplasias (Siegel *et al.*, 2025).

O acompanhamento da incidência do câncer no Brasil é realizado pelo Instituto Nacional de Câncer (Inca), que fornece estimativas com o objetivo de subsidiar políticas públicas de prevenção, controle e tratamento da doença. Entre os três anos (2023–2025), a projeção foi de 483.590 novos casos de câncer, excluindo-se os tumores de pele não melanoma, sendo 7.790 referentes ao câncer de laringe (Inca, 2022).

A radioterapia é uma das principais modalidades de tratamento no combate ao câncer, utilizando radiações ionizantes, como raios X e raios gama para destruir células malignas e impedir sua proliferação para outras áreas do corpo (Inca, 2023).

O tratamento das neoplasias de cabeça e pescoço geralmente envolve radioterapia e quimioterapia, especialmente quando o diagnóstico é realizado em estágios iniciais da doença. Em casos de recorrência, presença de metástases ou surgimento de novos tumores primários, a combinação de radioquimioterapia é a abordagem terapêutica mais indicada (Liu *et al.*, 2024).

O planejamento do tratamento radioterápico tem início com a aquisição de imagens tomográficas da região anatômica afetada do paciente. Essas imagens permitem a definição dos campos de tratamento e a reconstrução tridimensional do volume-alvo nos cortes da tomografia computadorizada. A partir disso, realizam-se marcações diretamente no paciente ou em acessórios de imobilização, como a máscara termoplástica, visando garantir um posicionamento preciso durante as sessões. Além da delimitação do volume-alvo, o planejamento inclui a definição de todos os dispositivos auxiliares necessários para assegurar a reprodutibilidade e a

eficácia do tratamento ao longo de todo o processo terapêutico (Salvajoli; Souhami; Faria, 2013).

No entanto, o replanejamento do tratamento pode se tornar necessário quando alterações anatômicas ou fatores externos comprometem o posicionamento do paciente, como uso de prótese dentária, presença de barba ou cabelo volumoso, uso de dispositivos de traqueostomia não considerados previamente, escolha inadequada do suporte de cabeça, variações significativas de peso e aumento ou redução tumoral, entre outros. Essas situações devem ser identificadas e corrigidas antes do início ou durante o tratamento, a fim de preservar a eficácia da radioterapia (Contesini *et al.*, 2017).

Diante desse contexto, surge a seguinte questão: qual é a importância da atuação do técnico em radioterapia no replanejamento do tratamento de neoplasias de cabeça e pescoço?

Este trabalho justifica-se pela necessidade de destacar o papel do técnico em radioterapia, que acompanha diariamente o paciente e pode identificar alterações que demandem ajustes no plano terapêutico. Sua atuação é importante para alertar a equipe médica sobre possíveis inadequações que, se não corrigidas, podem comprometer a eficácia do tratamento ou causar toxicidades indesejadas a tecidos saudáveis.

1.1 Objetivo geral

Descrever o papel do técnico em radioterapia na identificação de alterações anatômicas que justifiquem o replanejamento do tratamento radioterápico em pacientes com neoplasias de cabeça e pescoço.

1.2 Objetivos específicos

- Descrever a relevância da radioterapia em neoplasias de cabeça e pescoço, destacando sua contribuição para o controle local da doença, preservação funcional e melhora da qualidade de vida dos pacientes;

- Destacar a importância da observação contínua de imagens no acompanhamento do tratamento, ressaltando o papel da Radioterapia Guiada por Imagem (IGRT) na identificação de alterações anatômicas que possam comprometer a precisão da dose, possibilitando ajustes e replanejamentos quando necessário; e
- Contextualizar os principais problemas e desafios enfrentados durante o tratamento radioterápico, como variações no posicionamento do paciente, alterações anatômicas decorrentes de perda de peso ou crescimento/redução tumoral, além de dificuldades relacionadas à adesão e tolerância ao tratamento.

1.3 Metodologia

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) consiste em uma revisão narrativa descritiva. Para seleção e análise dos estudos, foram utilizadas bases de dados como o Portal Regional da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), acessado por meio da plataforma PubMed. A coleta de dados ocorreu entre agosto de 2025 e janeiro de 2026, com recorte temporal de dez anos. Foram selecionados artigos científicos e publicações em livros, com o objetivo de ampliar e aprofundar a fundamentação teórica da pesquisa.

Quadro 1 - Estratégias de busca

Pesquisa de descritores realizada na plataforma PubMed	
Termos	Resultados da pesquisa
"patient assessment" AND "Radiotherapy team" OR "radiotherapy technologist" AND "replanning" OR "adaptive radiotherapy" OR "Anatomical changes" AND "radiotherapy" AND "head and neck"	47
"image guided radiotherapy" AND "head and neck cancer" AND "adaptive"	20
(head and neck cancer) AND (radiotherapy) AND (adaptive planning OR replanning) AND (image analysis OR imaging)	45
neoplasia AND head neck AND radiotherapy AND replanning	232
neoplasms AND head neck AND thermoplastic mask	21
neoplasia AND radiotherapy adaptative AND head neck	335
neoplasia AND radiotherapy adaptative AND head neck AND image guided	62
neoplasms AND radiotherapy AND head neck AND image guided AND setup error	25
Total	785

Fonte: elaborado pela autora, 2026

2 DESENVOLVIMENTO

Para o desenvolvimento do conteúdo pertinente ao tema, foram realizadas pesquisas com o objetivo de construir uma base teórica consistente, que fundamentasse a relevância da elaboração de um estudo sobre a atuação do técnico em radioterapia no acompanhamento do tratamento de pacientes com neoplasias de cabeça e pescoço, considerando a gravidade da doença e a necessidade de elevada precisão terapêutica.

2.1 CÂNCER DE CABEÇA E PESCOÇO

De acordo com Ferlay *et al.* (2022), o câncer de cabeça e pescoço (CCP) representa uma neoplasia maligna de ocorrência considerável, com aproximadamente 5.648 novos casos e 3.495 óbitos registrados no Brasil. Mundialmente, foram registrados 106.400 novos casos e 52.305 óbitos em 2022.

Observa-se a tendência de aumento no diagnóstico em indivíduos cada vez mais jovens, principalmente em virtude do aumento da infecção pelo papilomavírus humano (HPV), com destaque para os subtipos HPV-6 e HPV-18. Além do HPV, outros fatores de risco — como tabagismo, alcoolismo, prática de sexo oral, irradiação mecânica, exposição à radiação ionizante e agentes ocupacionais — contribuem para o surgimento da doença. O vírus Epstein-Barr (EBV) e o vírus da hepatite B também são citados como agentes infecciosos, sendo considerados indicadores biológicos para o carcinoma nasofaríngeo. Até 2060, espera-se que a incidência de CCP diminua em decorrência da vacinação contra o HPV, da redução do consumo de tabaco, da prática sexual mais segura e de avanços no diagnóstico precoce (Liu *et al.*, 2024).

Apesar da possibilidade de queda na incidência, as taxas de sobrevida em cinco anos ainda são insuficientes. Os desfechos desfavoráveis decorrem, principalmente, do atraso no diagnóstico, da recorrência tumoral, da presença de metástases e da resistência ao tratamento. É estimado que 60 a 65% dos pacientes possam ser curados por cirurgia e/ou radioterapia quando o diagnóstico é precoce. Entretanto, pacientes com recorrência local, metástases ou múltiplos tumores

primários, em muitos casos, necessitam de quimiorradiação, o que pode ocasionar efeitos adversos consideráveis e redução da qualidade de vida (Liu *et al.*, 2024).

O tratamento do câncer de cabeça e pescoço tem como componente principal ablação cirúrgica, associada a tratamentos adjuvantes, como radioterapia ou quimiorradioterapia. A indicação do tratamento adjuvante depende das características informadas no laudo histopatológico da peça cirúrgica. Os critérios considerados incluem grau de heterogeneidade tumoral, tipo de crescimento, profundidade de invasão, condição das margens cirúrgicas, presença de invasão vascular, comprometimento ósseo e avaliação linfonodal (incluindo o número de linfonodos comprometidos) (Almangush *et al.*, 2020).

Terapias guiadas e imunológicas, isoladas ou combinadas com tratamentos tradicionais, têm ampliado as possibilidades terapêuticas, com resultados positivos. Apesar do desenvolvimento de tratamentos relevantes nas últimas décadas, ainda é necessária a identificação de estratégias mais adequadas, considerando a elevada diversidade genética dos pacientes e a complexidade da doença. A elevada heterogeneidade do câncer de cabeça e pescoço limita o sucesso da adoção de um único modo de tratamento. Dessa forma, tratamentos combinados com a inclusão da cirurgia, quimioterapia (QT), radioterapia (RT), imunoterapia, terapia-alvo e terapias epigenéticas têm sido mais eficientes no momento (Liu *et al.*, 2024).

O câncer de cabeça e pescoço caracteriza-se por elevada heterogeneidade tumoral, diagnóstico tardio e alta taxa de recorrência. Sua patogênese envolve múltiplos fatores, como alterações em vias de sinalização, supressão do microambiente tumoral (TME), modificações genômicas, alterações epigenéticas, entre outros. Fatores de risco, incluindo infecção por HPV, tabagismo, consumo excessivo de álcool e higiene bucal inadequada, também desempenham papel determinante no desenvolvimento e progressão da doença (Liu *et al.*, 2024).

2.2 SINTOMAS

O tratamento radioterápico das neoplasias de cabeça e pescoço pode ocasionar efeitos agudos e tardios. Os efeitos agudos comprometem principalmente, a alimentação do paciente, uma vez que a mucosite, caracterizada pela inflamação

da mucosa, pode levar à interrupção do tratamento. Nessas situações, o paciente tende a apresentar perda de peso, o que pode exigir a realização de um novo planejamento, pois a máscara termoplástica deixa de se ajustar adequadamente e a localização do volume-alvo planejado (PTV) pode ser alterada. (Sharma; Bahl, 2020)

Pacientes submetidos à quimioterapia e à radioterapia de forma concomitante também podem apresentar perda ponderal, tornando necessária a reavaliação do planejamento do tratamento. A disfagia aguda, definida como a dificuldade para deglutir alimentos, também pode indicar a necessidade de replanejamento, uma vez que o paciente passa a ter ingestão alimentar reduzida, o que contribui para a perda de peso. Nessas situações, pode ser necessária a confecção de uma nova máscara termoplástica, bem como a elaboração de um novo plano de tratamento (Sharma; Bahl, 2020).

Entre os efeitos tardios, destacam-se a xerostomia, que corresponde à redução ou perda da função salivar de forma temporária ou permanente, e a disfagia tardia (Sharma; Bahl, 2020).

2.3 RADIOTERAPIA

Com o avanço tecnológico da radioterapia, observou-se a evolução das técnicas bidimensionais (RT-2D), conforme exemplificado na figura 1, que utilizavam imagens de raios X convencionais e cálculos manuais, para as técnicas tridimensionais (RT-3D), de acordo com a figura 2. Nessa transição, as imagens empregadas no planejamento passaram a ser obtidas por meio da tomografia computadorizada (TC), associadas ao uso de sistemas computadorizados com programas baseados em algoritmos específicos para o cálculo e a distribuição da dose (Alfouzan, 2021).

Atualmente, a Radioterapia de Intensidade Modulada (IMRT) é uma das principais técnicas utilizadas no tratamento do câncer de cabeça e pescoço (figura 3). Essa modalidade caracteriza-se como uma técnica de radioterapia conformacional, na qual feixes de radiação com intensidades variadas são utilizados para promover maior concentração de dose no volume-alvo, com redução progressiva da dose nos tecidos normais adjacentes. Dessa forma, a IMRT proporciona melhor cobertura do

alvo terapêutico e contribui para a diminuição de efeitos adversos relacionados ao tratamento (Alfouzan, 2021).

Devido à proximidade das neoplasias de cabeça e pescoço com órgãos críticos – *Organs at risk* (OARs), como a medula espinhal, o nervo óptico, as glândulas parótidas e o tronco encefálico, as doses de radiação administradas durante o tratamento radioterápico devem ser mantidas tão baixas quanto possível nessas regiões. Essas estruturas são sensíveis à radiação ionizante e podem ser prejudicadas pela exposição inadequada. Dessa forma, a técnica de Radioterapia de Intensidade Modulada é amplamente indicada para esse tipo de tratamento, uma vez que possibilita maior preservação dessas estruturas sensíveis. Entretanto, a técnica de Radioterapia de Intensidade Modulada apresenta algumas desvantagens, entre elas o risco de falhas nas margens, geralmente estabelecidas em cinco milímetros, além do custo do tratamento (Alfouzan, 2021).

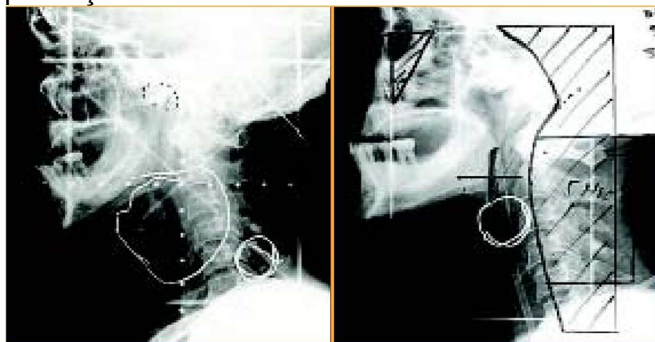
Além disso, a IMRT permite a conformação do tratamento de acordo com lesões de formatos irregulares, contribuindo para a preservação das estruturas adjacentes. A região da nasofaringe, por exemplo, é composta por estruturas críticas, como a medula óssea, o tronco encefálico e o nervo óptico, que necessitam de proteção durante o tratamento. Dessa forma, devido à precisão oferecida pela técnica IMRT, ela se torna adequada para o tratamento de lesões localizadas na região de cabeça e pescoço (Alfouzan, 2021).

A radioterapia volumétrica modulada por arco (VMAT) representa um avanço da técnica IMRT, sendo capaz de proporcionar uma distribuição tridimensional da dose com maior precisão do formato. Essa técnica utiliza a rotação do gantry em 360 graus, permitindo a realização do tratamento por meio de um arco único ou de múltiplos arcos. Durante a rotação ao redor do paciente, o equipamento ajusta continuamente a forma e a intensidade do feixe de radiação (Alfouzan, 2021).

A radioterapia guiada por imagem (IGRT) é uma modalidade na qual, antes do início de cada sessão de tratamento, são adquiridas imagens para confirmar a correta localização do volume-alvo planejado (PTV) e o posicionamento adequado do paciente. Nos tratamentos de cabeça e pescoço, o paciente é imobilizado por meio de máscaras termoplásticas personalizadas, cujo objetivo é reduzir movimentos na região a ser tratada. As imagens são realizadas com o paciente imobilizado e podem ser obtidas por radiografias convencionais ou por tomografia computadorizada por feixe cônico (CBCT). Essas imagens são adquiridas pelo técnico em radioterapia para

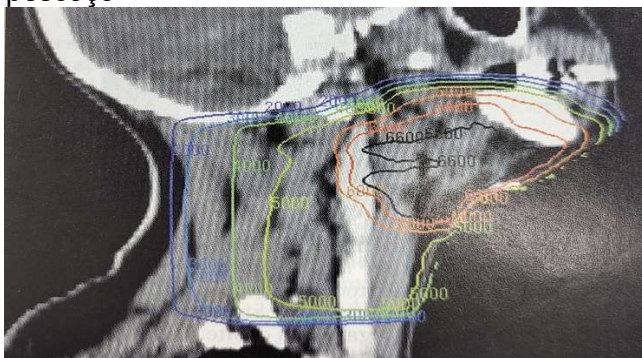
avaliação da anatomia, com a finalidade de verificar se o posicionamento do paciente e a localização do PTV estão de acordo com o planejamento definido pelo médico radio-oncologista (Alfouzan, 2021).

Figura 1– Imagem 2D para tratamento de cabeça e pescoço



Fonte: Inca (2010)

Figura 2- Imagem 3D para tratamento de cabeça e pescoço



Fonte: (Halperin; Perez; Brady, 2007)

Figura 3- Imagem de tratamento IMRT para Cabeça e pescoço



Fonte: (Salvajoli; Souhami; Faria, 2013)

2.4 PROBLEMAS E DESAFIOS DURANTE O TRATAMENTO DE RADIOTERAPIA

Durante o tratamento radioterápico, o paciente pode enfrentar situações que podem comprometer a continuidade do tratamento. O técnico em radioterapia acompanha o paciente ao longo de todas as etapas do procedimento, o que possibilita a identificação de dificuldades enfrentadas durante esse período. Em casos de interrupção do tratamento, pode ocorrer perda do ajuste necessário para a continuidade da terapia, tornando necessária a realização de um novo planejamento (Dilalla *et al.*, 2020).

A alteração do paladar e a disfagia são reações frequentes em pacientes submetidos à radioterapia de cabeça e pescoço. Essas reações ao tratamento podem levar à necessidade de replanejamento, uma vez que o paciente passa a apresentar dificuldade na alimentação e, conseqüentemente, perda de peso. Pacientes com maior emagrecimento podem apresentar alterações no volume tratado, além de comprometimento do ajuste da máscara termoplástica, que deixa de imobilizar adequadamente a região de tratamento. Nessas situações, torna-se necessária a confecção de uma nova máscara, assim como a elaboração de um novo plano de tratamento (Dilalla *et al.*, 2020).

A mucosite oral é comum em pacientes em tratamento radioterápico da cavidade oral. Essa condição caracteriza-se por um processo inflamatório agudo ou pela presença de ulcerações na mucosa oral, podendo causar dor e interferir na capacidade do paciente de se alimentar, engolir e falar. Pacientes que apresentam mucosite também podem evoluir com perda ponderal, o que pode comprometer a continuidade do tratamento, uma vez que a máscara termoplástica pode necessitar de remodelação, além da realização de um novo planejamento do tratamento (Dilalla *et al.*, 2020).

2.5 VARIAÇÕES DO VOLUME TUMORAL E OBSERVAÇÃO DE IMAGENS AO LONGO DO TRATAMENTO

A radioterapia guiada por imagem (IGRT) compreende um conjunto de técnicas destinadas à verificação e correção do posicionamento do paciente imediatamente

antes e, em alguns serviços, durante cada fração de tratamento, com o objetivo de reduzir as variações interfractionadas e aumentar a precisão na administração da dose. Na rotina clínica, o técnico em radioterapia é responsável pelo posicionamento do paciente na mesa de tratamento, pela aquisição das imagens de verificação e pela realização das correções previstas nos protocolos institucionais, como ajustes de translação e rotação, além do registro das ações executadas. Em neoplasias de cabeça e pescoço tratadas com técnicas de alta precisão, como IMRT e VMAT, diretrizes para o carcinoma de nasofaringe destacam a importância da utilização de imagens diárias para minimizar variações de posicionamento, possibilitar margens mais adequadas e acompanhar alterações geométricas e dosimétricas ao longo do tratamento (Chen *et al.*, 2023).

Ao longo de várias semanas de tratamento, é comum que ocorram modificações no paciente, as quais podem impactar a geometria do tratamento radioterápico. Entre as alterações mais frequentes destacam-se a perda ponderal, a regressão de edema, a redução do volume tumoral, mudanças na cavidade oral e na região cervical (como inflamação, mucosite e disfagia), além da introdução ou modificação de dispositivos, como sonda, traqueostomia e curativos, bem como variações no ajuste da máscara termoplástica. Esse conjunto de modificações fundamenta o conceito da radioterapia adaptativa (ART), que parte do princípio de que, mesmo com um posicionamento diário adequado, a anatomia do paciente pode sofrer alterações de forma, tamanho e posição ao longo do tratamento fracionado, podendo demandar a revisão do planejamento terapêutico (Chen *et al.*, 2023).

Na rotina do tratamento, alterações anatômicas podem influenciar tanto a cobertura do volume-alvo planejado (PTV) quanto a dose absorvida pelos órgãos de risco (OARs). Em tumores de cabeça e pescoço, esse aspecto é particularmente crítico para estruturas como a medula espinhal e o tronco encefálico, uma vez que pequenos deslocamentos ou a redução da espessura da região cervical e facial podem modificar a relação espacial entre o alvo e os OARs, resultando em subdosagem do alvo com risco de falha marginal ou em aumento da dose nos órgãos de risco, elevando a probabilidade de toxicidade. Dessa forma, além da correção do posicionamento por meio do CBCT, o técnico em radioterapia deve estar atento a sinais de alterações anatômicas nas imagens de verificação rotineiras e comunicar a equipe multiprofissional, como o rádio-oncologista e a física médica, sempre que identificar mudanças que possam comprometer a distribuição da dose. Nesses casos,

a adaptação do tratamento ou o replanejamento podem ser necessários para garantir a adequada cobertura do PTV e o respeito aos limites de dose dos OARs (Chen *et al.*, 2023).

2.6 IMPACTO DE PRÓTESES DENTÁRIAS E VARIAÇÃO DO VOLUME DE CABELO E BARBA, MÁSCARA TERMOPLÁSTICA E SONDA E TRAQUEOSTOMIA

As próteses dentárias, a presença de barba ou cabelo volumoso, bem como o uso de sondas e cânulas de traqueostomia, podem interferir no tratamento radioterápico de cabeça e pescoço, principalmente devido ao impacto na imobilização e na reprodutibilidade do posicionamento do paciente (Sher *et al.*, 2025).

A presença de barba e cabelo volumoso aumenta a espessura entre a pele e a máscara termoplástica, alterando os pontos de contato e podendo comprometer o encaixe adequado do dispositivo, o que reduz a reprodutibilidade do posicionamento diário. De forma semelhante, sondas nasogástricas, gastrostomias e cânulas de traqueostomia podem criar volumes ou pontos de apoio sob a máscara termoplástica, além de modificar a postura do pescoço do paciente. Essas alterações exigem maior atenção à padronização do *setup* durante as sessões e, em determinadas situações, podem demandar ajustes no sistema de imobilização ao longo do curso da radioterapia, a fim de garantir a precisão e a segurança do tratamento (Sher *et al.*, 2025).

Outro impacto relevante refere-se à qualidade das imagens adquiridas por tomografia computadorizada (TC) e tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT). A presença de próteses metálicas, implantes dentários e restaurações pode gerar artefatos na imagem, os quais comprometem a visualização adequada das estruturas anatômicas, dificultam o processo de registro de imagens e reduzem a confiabilidade da avaliação dos volumes e contornos na região oral e orofaríngea. Dessa forma, tais condições devem ser identificadas já na fase de simulação do tratamento e também monitoradas durante as imagens de verificação ao longo do curso da radioterapia, uma vez que podem limitar a precisão da análise anatômica. Quando disponíveis, essas situações podem demandar a utilização de estratégias de redução de artefatos nos sistemas de CBCT ou maior cautela na interpretação das

imagens, a fim de garantir a segurança e a precisão do tratamento radioterápico (Sher *et al.*, 2025).

Além disso, esses fatores podem se modificar ao longo do tratamento, o que reforça a importância da adoção de rotinas bem definidas e da adequada documentação. O crescimento da barba ou do cabelo, a alteração do calibre ou da posição de sondas e a introdução de traqueostomia após a simulação podem modificar a geometria sob a máscara termoplástica, comprometendo a reprodutibilidade do posicionamento do paciente. Nesses contextos, a atuação do técnico em radioterapia consiste em orientar o paciente quanto à manutenção da barba e do cabelo de acordo com o padrão estabelecido pelo serviço, verificar diariamente a presença e o posicionamento de dispositivos, como sondas e cânulas de traqueostomia, antes da aquisição do CBCT e da irradiação, além de registrar quaisquer alterações relevantes. Sempre que forem identificadas mudanças com potencial impacto na qualidade do *setup* e na segurança do tratamento, o técnico em radioterapia deve comunicar a equipe multiprofissional, incluindo o médico radio-oncologista e a física médica, conforme os protocolos institucionais (Sher *et al.*, 2025).

2.7 QUANDO SUSPEITAR DE NECESSIDADE DE REPLANEJAMENTO E QUAL O FLUXO (VISÃO PRÁTICA PARA O TÉCNICO EM RADIOTERAPIA)

Quando suspeitar da necessidade de revisão ou adaptação do tratamento (gatilhos práticos na rotina clínica): durante a realização da IGRT com CBCT e na conferência diária do posicionamento, o técnico em radioterapia deve considerar a possibilidade de revisão ou adaptação do plano quando forem observados sinais de perda do ajuste da máscara de termoplástica, como máscara frouxa, perda de contato em pontos anatômicos de referência (queixo, occipital e ombros) ou a necessidade de aplicar força excessiva para obter o encaixe adequado. Alterações visíveis no contorno externo do paciente nas imagens de CBCT, como afinamento do pescoço e da face ou redução significativa de tecidos moles, também constituem importantes sinais de alerta. Da mesma forma, o CBCT pode sugerir modificações no volume tumoral macroscópico (GTV) ou nos linfonodos, incluindo redução volumétrica acentuada ou deslocamentos relevantes, bem como a aproximação do volume-alvo

de órgãos de risco críticos, especialmente a medula espinhal e o tronco encefálico, em decorrência de alterações anatômicas, mesmo quando o alinhamento do *setup* se apresenta adequado. Esses achados estão alinhados ao conceito de radioterapia adaptativa, cuja finalidade é lidar com mudanças de forma, tamanho e posição dos volumes-alvo e das estruturas adjacentes ao longo de um tratamento fracionado, reconhecendo que correções geométricas isoladas podem não ser suficientes para manter a distribuição de dose inicialmente planejada (Lindegard *et al.*, 2023).

Fluxo assistencial simplificado, padronizado e documentado: inicialmente, o técnico em radioterapia identifica e registra as alterações observadas, especificando a fração ou o dia do tratamento, descrevendo de forma objetiva a intercorrência e anexando a imagem ou o registro do CBCT, conforme a rotina institucional. Em seguida, o profissional comunica o médico radio-oncologista e a equipe de física médica e/ou dosimetria, respeitando os protocolos estabelecidos pelo serviço. Posteriormente, a equipe multiprofissional realiza a avaliação do caso, que inclui a revisão das imagens e, quando aplicável, a checagem ou o recálculo para estimar o impacto das alterações na cobertura do volume-alvo planejado (PTV) e nas doses recebidas pelos órgãos de risco (OARs). Quando indicado, procede-se à realização de uma nova simulação, com aquisição de nova tomografia computadorizada, bem como à confecção ou ao ajuste do sistema de imobilização, quando necessário, para a elaboração de um novo plano de tratamento. Esse modelo de conduta, baseado em acionamento por gatilhos clínicos e técnicos, é compatível com a prática da radioterapia adaptativa (ART), na qual os principais motivos para o replanejamento incluem a perda ponderal, a redução tumoral e fatores relacionados à imobilização e ao posicionamento do paciente (Lindegard *et al.*, 2023).

Atualizações da literatura indicam que estudos clínicos randomizados recentes em câncer de cabeça e pescoço demonstram que estratégias de radioterapia adaptativa (ART), como o replanejamento sistemático semanal, são viáveis na prática e podem proporcionar benefícios dosimétricos, especialmente relacionados à preservação da função das glândulas salivares. No entanto, esses benefícios nem sempre se traduzem em melhora significativa dos principais desfechos clínicos, como a xerostomia avaliada por critérios clínicos, quando comparados ao tratamento com IMRT convencional. Esses achados reforçam a importância do acompanhamento contínuo do paciente durante o tratamento radioterápico e do papel do técnico em radioterapia na identificação precoce de alterações anatômicas relevantes. Ao

reconhecer essas mudanças e comunicar a equipe multiprofissional, o técnico contribui para que a adaptação do tratamento seja indicada de forma criteriosa, sendo aplicada apenas quando houver impacto potencial na distribuição de dose e na segurança do tratamento. (Lindegard *et al.*, 2023).

Quadro 2: Checklist do técnico para suspeita de replanejamento (ART)

1. Perda de ajuste da máscara (folgas novas, desconforto, necessidade de reposicionar repetidamente).
2. Mudança anatômica evidente no CBCT (contorno externo/pescoço; regressão de massa tumoral).
3. Dificuldade crescente de posicionamento reprodutível, apesar de correções de IGRT.
4. Mudança de dispositivos (traqueostomia/sonda) que altere a geometria ou a máscara.
5. Sinais clínicos que sugiram perda ponderal importante (piora de disfagia, mucosite intensa), porque costumam anteceder alteração geométrica.

Fonte: Elaborado pela autora através de (Lindegard *et al.*, 2023; Castelli *et al.*, 2023; Figen *et al.*, 2020)

MÁSCARA TERMOPLÁSTICA

A máscara termoplástica constitui o dispositivo de imobilização utilizado em pacientes com câncer de cabeça e pescoço submetidos à radioterapia. O técnico em radioterapia é o profissional responsável pela confecção dessas máscaras e pelo posicionamento adequado dos pacientes para o tratamento, atividades que demandam tempo, precisão técnica e atenção aos detalhes. A compreensão das percepções dos técnicos em radioterapia quanto ao uso da máscara termoplástica pode contribuir para o desenvolvimento de estratégias e intervenções que auxiliem no enfrentamento dos desafios relacionados à sua utilização (Yoram *et al.*, 2023).

A eficácia da radioterapia no tratamento do câncer de cabeça e pescoço depende, em grande medida, de uma imobilização adequada. Essa necessidade decorre da diferenciação anatômica da região que pode variar de acordo com a

condição de cada paciente e abriga diversas estruturas críticas, ou órgãos de risco, localizadas em estreita proximidade. Os principais objetivos dos sistemas de imobilização são restringir os movimentos do paciente durante a irradiação e minimizar erros de posicionamento, garantindo a reprodutibilidade diária da posição de tratamento ao longo de todo o curso da radioterapia (Yoram *et al.*, 2023).

A máscara termoplástica consiste em uma lâmina plástica perfurada que se torna maleável quando imersa em água aquecida, permitindo sua moldagem de acordo com a anatomia do paciente. Diferentes modelos de máscaras termoplásticas podem ser utilizados conforme a localização e a extensão da doença. As máscaras do tipo S abrangem a cabeça, o pescoço e os ombros, enquanto as máscaras do tipo U recobrem apenas a cabeça (Yoram *et al.*, 2023).

Os técnicos em radioterapia responsáveis pela confecção das máscaras e pelo posicionamento dos pacientes devem possuir habilidade técnica e experiência suficientes para executar o procedimento de forma eficiente, uma vez que se trata de uma atividade que pode ser complexa e demorada. Uma postura profissional positiva e colaborativa contribui para o uso adequado e eficaz da máscara termoplástica no serviço de radioterapia. A compreensão das percepções desses profissionais sobre o uso desse dispositivo é importante para a propor intervenções em ambientes com recursos limitados (Yoram *et al.*, 2023).

O uso da máscara termoplástica como dispositivo de imobilização possibilita a manutenção da posição de tratamento durante todo o curso da radioterapia, além de assegurar elevada reprodutibilidade entre as frações. Esse recurso é amplamente reconhecido como um fator que contribui para a eficácia do tratamento, ao permitir maior precisão na entrega da dose e minimizar a irradiação de estruturas adjacentes, considerando a elevada densidade de órgãos críticos na região de cabeça e pescoço. Além disso, a máscara termoplástica é considerada de fácil utilização, uma vez que sua confecção e aplicação podem ser realizadas em um único dia (Yoram *et al.*, 2023).

Entretanto, a qualidade da máscara termoplástica pode ser comprometida quando submetida a processos de reciclagem ou remodelagem, em comparação com o uso de uma máscara nova, devido à perda progressiva de elasticidade decorrente do aquecimento repetitivo do material. Além disso, atrasos entre a simulação por tomografia computadorizada e o início do tratamento radioterápico podem comprometer a eficácia da imobilização, tornando a máscara inadequada ou

desconfortável para o paciente ao longo do tratamento, o que pode exigir a confecção de uma nova máscara (Yoram *et al.*, 2023).

Diante desse cenário, evidencia-se a necessidade de treinamentos periódicos de reciclagem para os técnicos em radioterapia, com o objetivo de padronizar a confecção das máscaras termoplásticas e garantir elevado padrão de qualidade. A padronização dos procedimentos contribui para evitar a necessidade de repetição da confecção das máscaras, frequentemente associada a falhas na imobilização decorrentes de variações técnicas fora dos protocolos estabelecidos. Considerando que esses profissionais já possuem formação básica, a capacitação contínua favorece o aprimoramento de competências e habilidades relacionadas ao uso adequado das máscaras termoplásticas (Yoram *et al.*, 2023).

Para viabilizar o treinamento contínuo e a supervisão adequada das práticas, recomenda-se que os departamentos de radioterapia promovam, ao menos, reuniões periódicas destinadas à discussão dos desafios enfrentados na rotina assistencial e à avaliação do cumprimento dos protocolos institucionais. Ademais, o uso preferencial de máscaras termoplásticas novas e a minimização do intervalo entre a simulação e o início do tratamento configuram-se como estratégias fundamentais para garantir a imobilização adequada de pacientes com câncer de cabeça e pescoço (Yoram *et al.*, 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O técnico em radioterapia é o profissional da equipe multidisciplinar que mantém contato diário com o paciente ao longo do tratamento, o que lhe permite identificar alterações anatômicas capazes de comprometer a eficácia da radioterapia, bem como aumentar o risco de exposição indevida dos órgãos de risco a doses superiores às previstas no planejamento realizado pelo médico radio-oncologista.

Além disso, o técnico em radioterapia é responsável pela aquisição das imagens radiográficas por meio do CBCT, utilizadas no acompanhamento por IGRT, possibilitando a identificação de mudanças anatômicas na região alvo. Ao constatar alterações que possam interferir na precisão do tratamento, esse profissional comunica o médico radio-oncologista, que avaliará a necessidade de replanejamento ou a continuidade do tratamento conforme o plano inicial.

Na rotina de trabalho do técnico em radioterapia, cabe a esse profissional verificar se o dispositivo de imobilização está desempenhando adequadamente sua função, assegurando a correta imobilização da região a ser tratada, bem como identificar possíveis erros de posicionamento e realizar as correções necessárias, a fim de garantir que o tratamento ocorra conforme o planejamento estabelecido.

O replanejamento off-line do tratamento é indicado apenas quando o médico radio-oncologista considera que a interrupção temporária da radioterapia trará benefícios ao paciente. Dessa forma, critérios específicos, como perda de peso significativa, redução tumoral e dificuldades de posicionamento que não podem ser corrigidas, são avaliados pelo médico para decidir sobre a necessidade do replanejamento. Esse processo demanda tempo, implica custos adicionais e pode gerar sobrecarga no setor de radioterapia, uma vez que o radio-oncologista precisa refazer o plano de tratamento, reduzindo o tempo disponível para o planejamento de novos pacientes.

A radioterapia adaptativa encontra-se em constante evolução, especialmente com o desenvolvimento de sistemas capazes de realizar ajustes no tratamento sem a necessidade de interrupção. A adaptação on-line ocorre imediatamente antes da sessão, utilizando informações anatômicas obtidas por meio de imagens adquiridas previamente à administração da dose. Já a adaptação em tempo real é realizada durante a irradiação, na qual a posição do volume a ser tratado é determinada com base nas imagens obtidas por meio do IGRT.

Por fim, destaca-se a relevância da radioterapia adaptativa para a sobrevida e a qualidade de vida do paciente. Estudos demonstram que a adoção dessas estratégias pode melhorar os parâmetros dosimétricos tanto na região alvo quanto nos órgãos de risco, contribuindo para a redução das toxicidades agudas e para a mitigação das toxicidades tardias. Atualmente, não há um consenso formal quanto ao momento ideal para a realização do replanejamento, o qual deve ser definido de acordo com as condições anatômicas observadas pelo técnico em radioterapia e as condições clínicas avaliadas pelo médico radio-oncologista. Nesse contexto, a comunicação eficiente da equipe multidisciplinar, composta por técnico em radioterapia, físico-médico e médico radio-oncologista, é fundamental para a tomada de decisão e para a garantia de um tratamento seguro e eficaz. O replanejamento, que envolve a aquisição de uma nova tomografia, o reposicionamento do paciente e, quando necessário, a confecção de uma nova máscara termoplástica, tem como objetivo assegurar a reprodutibilidade do tratamento, a adequada cobertura do volume alvo e o respeito aos limites dos órgãos de risco, preservando a eficácia terapêutica e a qualidade de vida do paciente.

REFERÊNCIAS

ALFOUZAN, A. F. Radioterapia no câncer de cabeça e pescoço. **Saudi Medical Journal**, v. 42, n. 3, 2021. Disponível em:

<https://doi.org/10.15537/smj.2021.42.3.20210660>. Acesso em: 29 jul. 2025.

ALMANGUSH, A. *et al.* Estadiamento e classificação do carcinoma de células escamosas oral: uma atualização. **Oral Oncology**, Volume 107, 2020, 104799, ISSN 1368-8375, Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2020.104799>.

Acesso em: 09 dez. 2025.

CASTELLI, J. *et al.* Radioterapia adaptativa semanal versus radioterapia de intensidade modulada padrão para melhorar a função salivar em pacientes com câncer de cabeça e pescoço: um ensaio clínico randomizado de fase 3. **JAMA Oncology**, v. 9, n. 8, p. 1056–1064, 2023. Disponível em:

<https://doi.org/10.1001/jamaoncol.2023.1352>. Acesso em: 20 jan. 2026.

CHEN, Y. *et al.* Quimioterapia em combinação com radioterapia para o tratamento definitivo do carcinoma nasofaríngeo em estágios II-IVA: Diretrizes da CSCO e da ASCO. **Clin Oncol**, 2021. Disponível em: DOI:10.1200/JCO.20.03237. Acesso em: 18 jan. 2026.

CONTESINI, M. *et al.* Erros de configuração em pacientes com câncer de cabeça e pescoço (CCP), tratados pela técnica de Radioterapia de Intensidade Modulada (IMRT): como influencia os sistemas de imobilização personalizados, a dor e a ansiedade do paciente. **Radiat Oncol**, 12, 72, 27 de abr. de 2017. Disponível em <https://doi.org/10.1186/s13014-017-0807-y>. Acesso em: 16 de jul. de 2025.

DILALLA, V. *et al.* Efeitos colaterais da radioterapia: integrando uma perspectiva clínica de sobrevivência para melhor atender os pacientes. **Current Oncology**, v. 27, n. 2, p. 107–112, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3747/co.27.6233>. Acesso em: 9 dez. 2025.

FIGEN, M. *et al.* Radioterapia para câncer de cabeça e pescoço: avaliação do replanejamento adaptativo acionado na prática clínica de rotina. **Frontiers in Oncology**, v. 10, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fonc.2020.579917>. Acesso em: 20 jan. 2026.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (Brasil). Atualização para técnicos em radioterapia. Rio de Janeiro: Inca, 2010. Disponível em: https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/atualizacao_para_tecnicos_em_radioterapia.pdf. Acesso em: 22 de jan. 2026.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (BRASIL). **Estimativa 2023**: Incidência de Câncer no Brasil. Rio de Janeiro: Inca, 2022. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//estimativa-2023.pdf>. Acesso em: 10 de jun. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (Brasil). Rio de Janeiro, 2023. Radioterapia. Disponível em: <http://www.inca.gov.br/>. Acesso em: 05 de jun. 2025.

LINDEGAARD, A. M. *et al.* Uma revisão sistemática sobre radioterapia adaptativa clínica para câncer de cabeça e pescoço. **Acta Oncologica**, v. 62, n. 11, p. 1360–1368, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/0284186X.2023.2245555>. Acesso em: 15 de jan. 2026.

LIU, Y. *et al.* Câncer de cabeça e pescoço: patogênese e terapia direcionada. **MedComm**, v. 5, e702, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/mco2.702>. Acesso em: 9 dez. 2025.

HALPERIN, E. C.; PEREZ, C. A.; BRADY, L. W. ***Perez and Brady's principles and practice of radiation oncology***. 5. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2007.

SALVAJOLI, J.V.; SOUHAMI, L.; FARIA, S. L. **Radioterapia em oncologia**. 2.ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2013.

SHARMA, Aman; BAHL, Amit. Radioterapia de intensidade modulada em carcinomas de cabeça e pescoço: potencial que vai além da preservação das glândulas parótidas. **Journal of Cancer Research and Therapeutics**, v. 16, n. 3, p. 425–433, abr./jun. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.4103/jcrt.JCRT_880_18. Acesso em: 14 dez. 2025.

SHER, D. *et al.* Impacto da radioterapia adaptativa diária de cabeça e pescoço na toxicidade e qualidade de vida: resultados do ensaio randomizado de fase II DARTBOARD. **JNCI: Journal of the National Cancer Institute**, v. 117, n. 12, p. 2488–2494, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jnci/djaf232>. Acesso em: 19 jan. 2026.

SIEGEL, R. L. *et al.* Estatísticas do câncer, 2025. **American Cancer Society Journal**, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.3322/caac.21871>. Data do acesso: 6 de Jun. de 2025.

YORAM, F. *et al.* Percepções dos radioterapeutas sobre o uso de máscaras termoplásticas para pacientes com câncer de cabeça e pescoço submetidos à radioterapia no Ocean Road Cancer Institute, na Tanzânia: um estudo qualitativo. **PLoS ONE** 18(2): e0282160, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0282160>. Acesso em: 28 dez. 2025.