



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



KÊNIA VIEIRA DE SOUZA

A Efetividade do Tratamento Radioterápico nos Sintomas Relacionados à Metástase Óssea:
Tutorial para Atuação do Técnico em Radioterapia

Rio de Janeiro

2022

KÊNIA VIEIRA DE SOUZA

A Efetividade do Tratamento Radioterápico nos Sintomas Relacionados à Metástase Óssea:
Tutorial para Atuação do Técnico em Radioterapia

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva como requisito de avaliação parcial para aprovação do Curso de Educação Profissional de Nível Médio Especialização Radioterapia.

Orientadora: Dra. Rachele Grazziotin.

Rio de Janeiro

2022

FOLHA DE APROVAÇÃO

KÊNIA VIEIRA DE SOUZA

A Efetividade do Tratamento Radioterápico nos Sintomas Relacionado à Metástase Óssea:

Tutorial para Atuação do Técnico em Radioterapia

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva como requisito de avaliação parcial para aprovação do Curso de Educação Profissional de Nível Médio Especialização Radioterapia.

Orientadora: Dra. Rachele Grazziotin.

Aprovado em: ___/___/___

Banca examinadora:

Orientadora - Dra. Rachele Grazziotin

Avaliador 1- Ariana Teixeira Reis Braga (INCA)

Avaliador 2 - Alexandre Moreno de Azevedo (EPSJV)

Dedico este trabalho a Deus e aos familiares que muito colaboraram para sua realização.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades e me manter firme em meus objetivos.

Ao Instituto Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA), a todos os professores e aos coordenadores Ariana Teixeira Reis Braga, Zulma Casquilha, Rosenice Perkins e Alexandre Moreno Azevedo, por serem profissionais dedicados, generosos, altruístas e abnegados, exemplos a serem seguidos por mim.

A minha orientadora Rachele Grazziotin, cujo suporte tem sido essencial para a concretização dessas e de outras atividades.

A toda equipe de técnicos em Radioterapia, que foram inspirações diárias na execução da nossa profissão.

Aos meus colegas de turma, que juntos crescemos e superamos todos os obstáculos que foram surgindo no decorrer do curso.

Ao meu amado marido Vinicius Jose Barroso Ribeiro, minhas filhas Helena Vieira Ribeiro e Laura Vieira Ribeiro, minha mãe Maria Aparecida Vieira Coelho e aos meus irmãos Karina Vieira de Souza e Efraim Vieira de Souza, pelo amor, incentivo e apoio incondicional. E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, serei eternamente grata.

*“O que a lagarta chama de fim do mundo, o homem
chama de borboleta.”*

Richard Bach

RESUMO

SOUZA, Kênnia Vieira de. **A Efetividade do Tratamento Radioterápico nos Sintomas Relacionado à Metástase Óssea:** Tutorial para Atuação do Técnico em Radioterapia. 2022. Monografia (Especialização em Radioterapia) - Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva, Rio de Janeiro, 2022.

Introdução: Na presente pesquisa foram levantados os conteúdos para o estudo da metástase óssea, seus principais sintomas relacionados, bem como, os protocolos e recomendações, etapas do tratamento radioterápico, tomografia computadorizada, planejamento, simulação e aplicação do tratamento. **Objetivo geral:** Elaborar um tutorial para o técnico em radioterapia, relacionado à efetividade do tratamento radioterápico nos sintomas da metástase óssea, alívio da dor e melhoria da qualidade de vida dos pacientes oncológicos. **Objetivos específicos:** Identificar os principais sintomas relacionados à metástase óssea e a utilização da radioterapia na qualidade de vida dos pacientes oncológicos. Descrever os protocolos de doses regularmente utilizados de acordo com as principais recomendações. Retratar a rotina desses casos no serviço de radioterapia INCA-HCI. Apresentar a relevância do papel técnico em radioterapia nas etapas do tratamento. **Metodologia:** Para tal, foi realizada pesquisa em campo no serviço de Radioterapia do INCA Hospital do Câncer I (HCI), no período de estágio prático. Foram utilizados como referências bibliográficas os autores Salvajoli, Souhami, Farias, Perez e Brady's, Leonardo Peres, Sociedade Brasileira de Radioterapia, Ministério da Saúde e Instituto Nacional do Câncer, entre outros. Sendo desenvolvida discussão com equipe médica, física médica e técnicos em radioterapia para descrever a rotina e protocolos do INCA-HCI, no período do estágio prático de junho/2021 a fevereiro/2022. **Conclusão:** Conclui-se que a radioterapia tem um papel definido no controle da metástase óssea, e o técnico em radioterapia é atuante em grande parte dos processos, através da aquisição de imagens para o planejamento, posicionamento, reprodutibilidade, acurácia e garantia da qualidade na realização dessas etapas, sua ação é predominante para o sucesso do tratamento.

Palavras-chave: Metástase óssea. Radioterapia. Técnico em radioterapia.

ABSTRACT

SOUZA, Kênnia Vieira de. **The Effectiveness of Radiotherapy Treatment in Symptoms Related to Bone Metastasis:** Tutorial for The Performance of the Technician in Radiotherapy. 2022. Monograph (Specialization in Radiotherapy) - José Alencar Gomes da Silva National Cancer Institute, Rio de Janeiro, 2022.

Introduction: In the present research, the contents for the study of bone metastasis, its main related symptoms, as well as protocols and recommendations, stages of radiotherapy treatment, computed tomography, planning, simulation and application of treatment were raised. **General objective:** To develop a tutorial for the radiotherapy technician, related to the effectiveness of radiotherapy treatment in the symptoms of bone metastasis, pain relief and improvement in the quality of life of cancer patients. **Specific objectives:** To identify the main symptoms related to bone metastasis and the use of radiotherapy in the quality of life of cancer patients. Describe regularly used dosing protocols according to key recommendations. To portray the routine of these cases in the INCA-HCI radiotherapy service. To present the relevance of the technical role in radiotherapy in the stages of treatment. **Methodology:** To this end, field research was carried out in the Radiotherapy service of INCA *Hospital do Câncer I* (HCI), during the practical internship period. The authors used as bibliographic references Salvajoli, Souhami, Farias, Perez and Brady's, Leonardo Peres, *Sociedade Brasileira de Radioterapia*, *Ministério da Saúde* and *Instituto Nacional do Câncer*, among others. Discussion was developed with the medical team, medical physicists and radiotherapy technicians to describe the routine and protocols of INCA-HCI, during the practical internship period from June/2021 to February/2022. **Conclusion:** It is concluded that radiotherapy has a defined role in the control of bone metastasis, and the radiotherapy technician is active in most of the processes, through the acquisition of images for planning, positioning, reproducibility, accuracy and quality assurance in the performing these steps, its action is predominant for the success of the treatment.

Key- words: Bone Metastasis. Radiotherapy. Radiotherapy technician.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	O que é Câncer?.....	21
Figura 02	Estimativas 2020: Incidências de Câncer no Brasil.....	22
Figura 03	Imagens Tomografia Computadorizada Sítios acometidos.....	23
Figura 03 A	Lombar.....	23
Figura 03 B	Bacia.....	23
Figura 03 C	Coluna Torácica.....	23
Figura 03 D	Coluna Sacrococcígea.....	23
	Fêmur e Coluna	
Figura 03 E	Lombossacra.....	23
Figura 03 F	Úmero.....	23
Figura 04	Como o câncer se espalha?.....	24
Figura 05	Sistema linfático.....	25
Figura 06	Tipos de Metástases ósseas.....	26
Figura 06 G	Lesão Osteolítica.....	26
Figura 06 H	Lesões Osteoblásticas.....	26
Figura 07	Escalas de avaliação da dor.....	29
Figura 08	Programação 2D.....	30
Figura 08 I	Bacia.....	30
Figura 08 J	Coluna Cervical e Torácica.....	30
Figura 08 K	Fêmur.....	30
Figura 09	Programação Tridimensional 3D – Conformacional, IMRT e VMAT.....	31
	Programação 3D - Cortes Axial, Sagital, Coronal e Reconstrução	
Figura 09 L	Tridimensional.....	31
Figura 09 M	Programação 3D - Campos de tratamento.....	31
Figura 10	Programação 3D IMRT.....	33
	Programação IMRT- Cortes Axial, Sagital, Coronal e Reconstrução	
Figura 10 N	Tridimensional.....	33
Figura 10 O	Programação 3D IMRT – Campos de Tratamento.....	33
Figura 11	Programação 3D VMAT.....	34
	Programação VMAT - Cortes Axial, Sagital, Coronal e Reconstrução	
Figura 11 P	Tridimensional.....	34
Figura 11 Q	Programação 3D VMAT – Arco de Tratamento.....	34
Figura 12	Programação SBRT.....	35
	Programação SBRT - Cortes Axial, Sagital, Coronal e Reconstrução	
Figura 12 R	Tridimensional.....	35
Figura 13	Equipe Multidisciplinar Radioterapia.....	38
Figura 14	Fluxo de atendimento setor da Radioterapia.....	38
Figura 15	Acessórios de imobilização.....	41
Figura 15 S	Wing board®.....	41
Figura 15 T	Apoio de cabeça.....	41
Figura 15 U	Apoios de joelhos.....	41
Figura 15 V	Colchão vácuo.....	41
Figura 16	Tomógrafo Philips® 16 canais.....	43

Figura 17 Simulador_ACUITY®.....46
Acelerador Linear

Figura 18 Trilogy™.....49

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Recomendações de Tratamento.....	36
--	----

LISTAS DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Sítios com Risco de Fratura.....	27
---	----

ABREVIATURAS E SIGLAS

AL	Acelerador Linear
AP	Anteroposterior
BIREME	Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde
BVS	Biblioteca Virtual em Saúde Prevenção e Controle de Câncer
CBCT	Cone-beam-CT Tomografia Computorizada de Feixe Cônico
CID	Classificação Internacional de Doenças
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CONPREV	Coordenação de Prevenção e Vigilância
CR	Radiologia Computadorizada
CTV	Volume alvo clínico
DEC	Descritor de Ciências da Saúde
DFI	Distância fonte-isocentro
DFS	Distância fonte-superfície
DNA	Ácido desoxirribonucleico
DRR	Imagem digitalmente reconstruída
ESAS	Escala de Sintomas Edmonton
GTV	Volume tumoral macroscópico
Gy	Gray
HCI	Hospital do Câncer I
ICRU	Comissão Internacional de Unidades e Medidas de Radiação
IGRT	Radioterapia Guiada por Imagem
IMRT	Radioterapia por Intensidade Modulada
INCA	Instituto Nacional de Câncer
kV	Kilovoltagem
mAs	Miliamperagem por segundo
MLC	Multi-leaf Collimator - Colimador de múltiplas lâminas
mV	Megavoltagem
OARs	Órgãos de riscos
OMS	Organização Mundial da Saúde
PACS	Sistema de Comunicação e Arquivamento de Imagens
PET-CT	Tomografia por emissão de pósitrons
POP	Procedimentos Operacionais Padronizados
PTV	Volume alvo planejado
RM	Ressonância Magnética
SBRT	Radioterapia Estereotática Fracionada Corpórea
TC	Tomografia computadorizada
UM	Unidade Monitora
VMAT	Arco terapia Volumétrica Modulada
2D	Radioterapia Convencional
3D	Radioterapia Conformacional Tridimensional

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 JUSTIFICATIVA	18
3 OBJETIVOS	19
3.1 OBJETIVO GERAL	19
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
4 METODOLOGIA	20
5. DESENVOLVIMENTO	21
5.1 CÂNCER.....	21
5.2 METÁSTASES ÓSSEAS	23
5.2.1 Tipos de Metástase Óssea	25
5.2.2 Complicações causadas pela Metástase Óssea.....	26
5.2.2.1 Fraturas patológicas.....	26
5.2.2.2 Compressão Medular.....	27
5.2.2.3 Dor.....	28
5.3 TRATAMENTO RADIOTERÁPICO	29
5.3.1 Programação Bidimensional 2 D – Convencional.	30
5.3.2 Programação Tridimensional 3 D - Conformacional	32
5.3.3 Programação Intensidade Modulada - IMRT e VMAT	35
5.3.4 Radioterapia Estereotática Fracionada Corpórea SBRT.....	35
5.4 PROTOCOLOS E RECOMENDAÇÕES DE DOSE.....	35
6. RELATO DE EXPERIÊNCIA	37
6.1 TUTORIAL DE MANEJO DO PACIENTE NO SETOR DE RADIOTERAPIA	38
6.2 ETAPAS DO TRATAMENTO RADIOTERÁPICO	39
6.2.1 Tomografia Computadorizada de Planejamento	39
6.2.2 Planejamento do Tratamento Radioterápico	43
6.2.3 Simulação do Tratamento Radioterápico	44
6.2.4 Simulação em 2D Urgência.....	45
6.2.5 Aplicações do Tratamento Radioterápico	46
6.2.6 Controle de Qualidade.....	49
6.3 A RELEVÂNCIA DO PAPEL DO TÉCNICO EM RADIOTERAPIA	50
7. CONCLUSÃO	52

REFERÊNCIAS	53
ANEXO A - MODELO DE RELATÓRIO DE SIMULAÇÃO	55
ANEXO B - MODELO DA FICHA DO PACIENTE.....	56
ANEXO C - MODELO CARTÃO DO PACIENTE.....	60

1 INTRODUÇÃO

De acordo com o Instituto Nacional de Câncer (INCA), o câncer é o nome dado a um conjunto de mais de 100 doenças que têm em comum o crescimento desordenado (maligno) de células que invadem os tecidos e órgãos, podendo espalhar-se (metástase). As metástases ocorrem através do processo de multiplicação das células caracterizado pelo crescimento tumoral com a capacidade de invadir outros tecidos e órgãos vizinhos ou em áreas distantes do foco primário de câncer. (INCA, 2020).

No Brasil, são estimados para o triênio 2020/2022, 625 mil novos casos de câncer, para cada ano. Os tumores primários que mais metastatizam para os ossos são os de próstata, mama, tireóide, rins e pulmões. Já os sítios mais comumente acometidos são, em ordem, coluna lombar, coluna torácica, bacia, costela, fêmur e crânio.

Constata-se que as estimativas somam mais 176 mil casos de neoplasia de próstata, mama, tireóide, rim, e pulmão, o que representam 28% do total previsto de novos casos com maior índice de probabilidade de evoluir para metástases ósseas. (INCA, 2020; MAFRA; CASTILHO, 2011).

As lesões ósseas metastáticas ocorrem com frequência em cânceres avançados, resultando numa morbidade clínica significativa. A dor se dá em 75% dos pacientes, causando decréscimo na qualidade de vida e perda da funcionalidade. (SALVAJOLI; SOUHAMI; FARIAS, 2013).

A dor óssea induzida por câncer metastático é um tipo de dor crônica com fisiopatologia única e complexa que evolui com a progressão da doença. As células tumorais, da matriz óssea e inflamatória secretam fatores de crescimento responsáveis pela evolução patológica e interagem com as fibras nervosas produzindo danos e reorganização celular. As interações mútuas entre as células cancerígenas metastáticas e as células ósseas constituem um círculo vicioso, que leva a destruição óssea, fraturas e dores periférica e central. (ZAJACZKOWSKA et al., 2019).

Existem diversos recursos terapêuticos, sendo a radioterapia bem estabelecida como a principal indicação, por ser um tratamento bem consolidado e bastante efetivo, alcançando redução significativa da dor em 50 a 80% dos pacientes, prevenindo fraturas patológicas e compressão medular ou da raiz óssea. (BEDARD et al., 2014).

A radioterapia é uma modalidade de tratamento que utiliza a radiação ionizante, produzida por equipamentos de raios-X superficiais, ortovoltagens, aceleradores lineares ou equipamentos com fontes radioativas. Estes irão interagir com as células do corpo através de dois processos, direto e indireto, sendo capazes de provocar efeitos químicos e biológicos causando quebras simples ou duplas na cadeia do código genético ácido desoxirribonucleico (DNA). (SALVAJOLI; SOUHAMI; FARIAS, 2013).

O principal objetivo da radioterapia é destruir as células neoplásicas malignas ou retardar seu crescimento. Entretanto, este mecanismo não é seletivo, pode vir a danificar também as células saudáveis, provocando toxicidade ao organismo. (PERES, 2018).

Diante disso, este trabalho faz uma Revisão Bibliográfica sobre a abordagem da radioterapia no tratamento da metástase óssea, suas particularidades e a importância do técnico em radioterapia no sucesso do tratamento.

Neste sentido, foi desenvolvido um tutorial com intuito de demonstrar as etapas do atendimento no tratamento radioterápico de pacientes com metástases ósseas, enfatizando a rotina, os protocolos, a conduta e a vivência do técnico em radioterapia, observada no período de estágio prático realizado no setor de radioterapia Instituto Nacional de Câncer Jose Alencar Gomes da Silva - Hospital do Câncer I (INCA-HCI).

2 JUSTIFICATIVA

O tratamento das metástases ósseas pode ser realizado através de três abordagens: a cirúrgica, a quimioterapia e a radioterapia, e são utilizadas em diferentes estágios da doença e com diferentes técnicas.

Para um tratamento efetivo é importante uma abordagem multidisciplinar e individualizada, além de uma técnica, prescrição de dose e fracionamento ajustados e de acordo com o objetivo terapêutico: palição da dor, prevenção de fratura patológica, controle local ou controle total da doença.

O técnico em radioterapia é um profissional membro da equipe multidisciplinar, que atua diretamente com os pacientes, bem como nos processos do tratamento radioterápico, com aquisição de imagens para o planejamento, posicionamento, reprodutibilidade, acurácia e garantia da qualidade na realização da terapêutica planejada.

Nesse contexto, a presente pesquisa faz uma Revisão Bibliográfica sobre o tratamento com radioterapia da metástase óssea, suas particularidades e a atuação do técnico em radioterapia. O desenvolvimento deste trabalho juntamente com o estágio ao longo do curso, permitiu conhecer e aprofundar conhecimentos sobre as modalidades, técnicas e a rotina de trabalho no setor de radioterapia e destacar e difundir a profissão do técnico em radioterapia para a comunidade acadêmica, servindo ainda, como aporte teórico para futuros alunos do Curso de Educação Profissional de Nível Médio Especialização Radioterapia.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

- Elaborar um tutorial para o técnico em radioterapia, relacionado à efetividade do tratamento radioterápico nos sintomas da metástase óssea, alívio da dor e melhoria da qualidade de vida dos pacientes oncológicos.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar os principais sintomas relacionados à metástase óssea e a utilização da radioterapia na qualidade de vida dos pacientes oncológicos;
- Descrever os protocolos de doses regularmente utilizados de acordo com as principais recomendações;
- Retratar a rotina desses casos no serviço de radioterapia INCA-HCI;
- Apresentar a relevância do papel do técnico em radioterapia nas etapas do tratamento.

4 METODOLOGIA

A presente pesquisa resultou em uma revisão narrativa qualitativa com caráter descritivo da literatura associada ao relato de experiência no serviço durante o estágio para o desenvolvimento de um tutorial para atuação do técnico em radioterapia no tratamento radioterápico de pacientes com metástase óssea. Foi realizado levantamento bibliográfico dos livros: Radioterapia em Oncologia (SALVAJOLI, SOUHAMI, FARIAS), Princípios Físicos e Técnicas em Radioterapia (PERES), Radioterapia Baseada em Evidências (SOCIEDADE BRASILEIRA DE RADIOTERAPIA) e Atualização para Técnicos em Radioterapia (INCA).

Em 10/08/2021, foi realizado o mapeamento no Descritor de Ciências da Saúde (DECS) e gerada busca na Biblioteca Virtual em Saúde Prevenção e Controle de Câncer (BVS Prevenção e Controle de Câncer), com descritores Radioterapia, Metástase Ósseas, Dor e Qualidade de Vida, foi elaborada a expressão de busca nas línguas: português, francês, espanhol e inglês, conforme preconizado para buscas pelo Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (BIREME).

Foram recuperados 602 artigos publicados no período de 2016 a 2021. Foram excluídos artigos repetidos e que, após a leitura do resumo, não abordaram em seu conteúdo o tema proposto. Sendo incluídos 20 artigos que preencheram os critérios que foram lidos na íntegra.

As referências nas bases de dados são escassas voltadas para o técnico em radioterapia, dessa forma foi realizado levantamento bibliográfico dos livros: Radioterapia em Oncologia (Salvajoli, Souhami, Farias), Princípios Físicos e Técnicas em Radioterapia (Peres), Radioterapia Baseada em Evidências (Sociedade Brasileira de Radioterapia) e Atualização para Técnicos em Radioterapia (INCA) entre outros. Desenvolvida discussão com equipe médica, física médica e técnicos em radioterapia para descrever a rotina e protocolos do INCA-HCI, no período do estágio prático de junho/2021 a fevereiro/2022.

5. DESENVOLVIMENTO

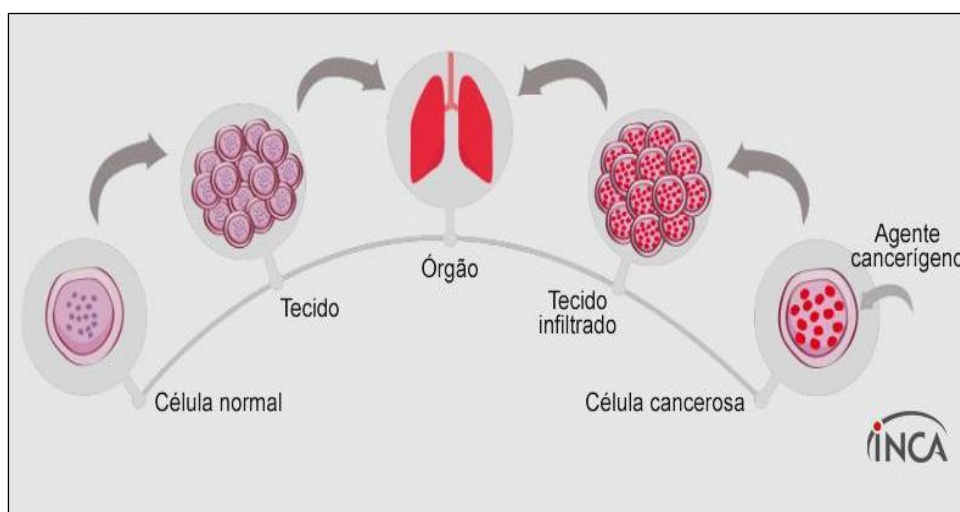
5.1 CÂNCER

De acordo com o Instituto Nacional de Câncer (INCA), o câncer é o nome dado a um conjunto de mais de 100 doenças que têm em comum o crescimento desordenado (maligno) de células que invadem os tecidos e órgãos, podendo espalhar-se (metástase) para outras regiões do corpo.

As células normais estão em constante divisão, elas crescem, se reproduzem e morrem. O câncer surge a partir de alterações no código genético DNA da célula, podendo ser causado por diversos fatores como, agentes carcinogênicos e/ou fatores genéticos. Essas células mutadas passam a se dividir de maneira desordenada e invadem outros tecidos e órgãos, dando origem ao câncer, como mostra a Figura 01 – O que é câncer?

O processo de formação do câncer é chamado de carcinogênese ou oncogênese e, em geral, acontece lentamente, podendo levar vários anos para que uma célula cancerosa prolifere-se e dê origem a um tumor visível. Os efeitos cumulativos de diferentes agentes cancerígenos ou carcinógenos são os responsáveis pelo início, promoção, progressão e inibição do tumor. (INCA, 2021).

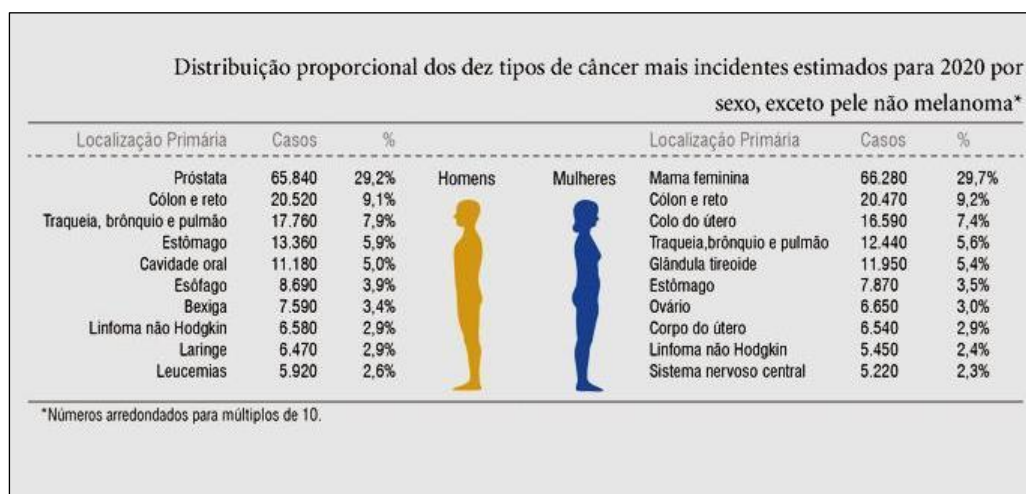
Figura 01: O que é Câncer?



Fonte: INCA, 2021.

Os tumores mais incidentes, de acordo com dados do INCA, são próstata, mama, cólon, reto e pulmão, como apresenta Figura 02 - Estimativa 2020: incidência de câncer no Brasil.

Figura 02 – Estimativa 2020 Incidência de Câncer no Brasil



Fonte: INCA, 2020.

De acordo com Radioterapia Baseada em Evidências (2010), os sítios que mais metastizam para os ossos são (próstata, mama, tireóide, rim e pulmão) e os sítios mais comumente acometidos são, coluna lombar, coluna torácica, bacia, costelas e fêmur e crânio. Na Figura 03 – Imagens de tomografia computadorizada, observamos os sítios mais comumente acometidos por metástase óssea (A – Coluna Lombar, B – Bacia, C – Coluna Torácica, D – Coluna Sacrococcígea, E – Fêmur e Coluna Lombossacra e F – Úmero), estão exemplificados sítios mais acometidos pela doença.

As metástases ósseas têm alta relevância clínica até 80% dos pacientes com tumores sólidos avançados desenvolvem metástase óssea e é a causa mais comum de dor severa relacionada ao câncer, sendo responsável pela maioria de atendimento de emergência no setor de radioterapia.

Figura 03 – Imagens de Tomografia Computadorizada, sítios acometidos

Figura 3 A - Coluna Lombar

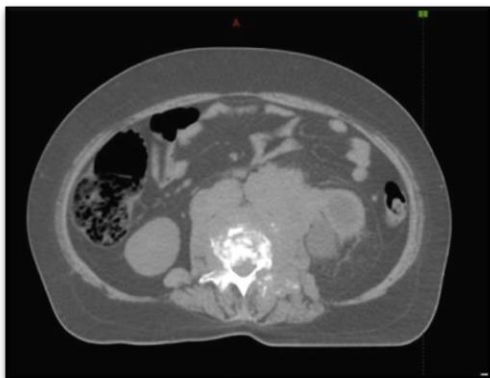


Figura 3 B - Bacia



Figura 3 C - Coluna Torácica

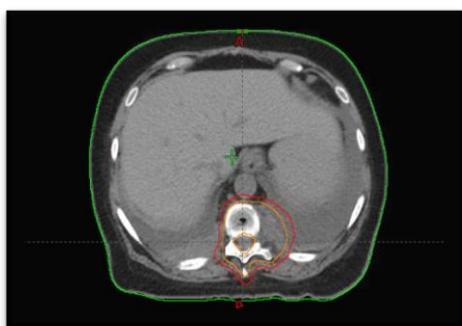


Figura 3 D - Coluna Sacrococcígea

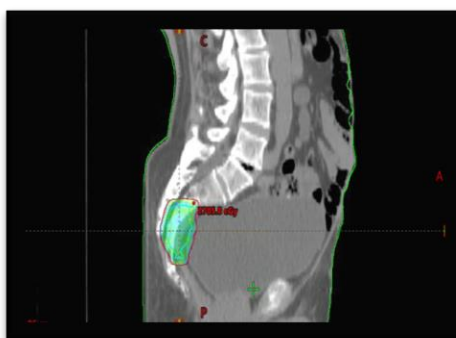


Figura E - Fêmur e Coluna Lombossacra

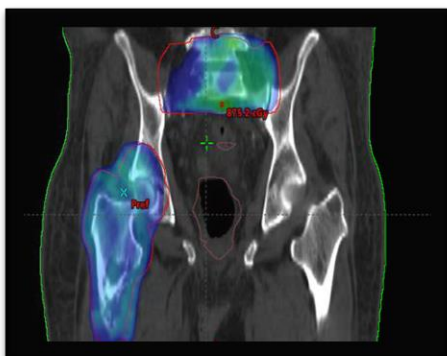
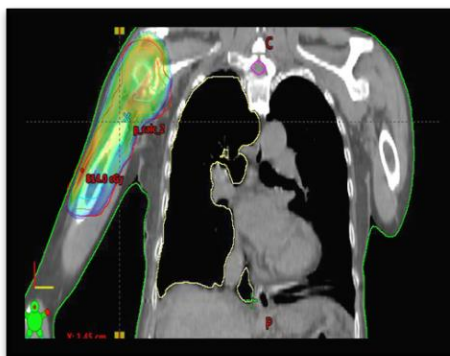


Figura F - Úmero



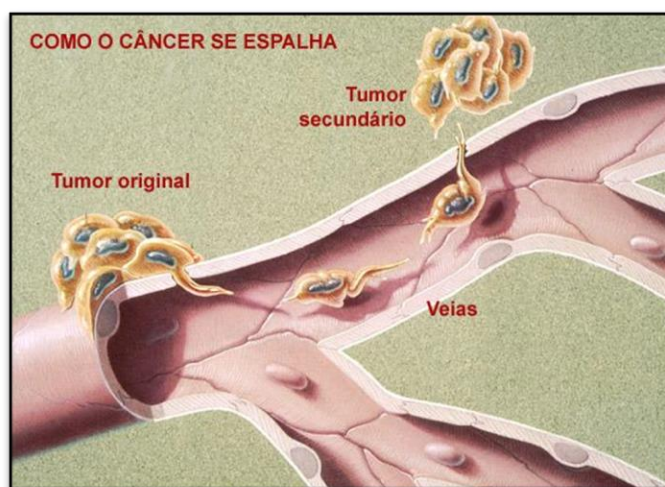
Fonte: Acervo da Física Médica INCA, 2021.

5.2 METÁSTASES ÓSSEAS

As lesões ósseas metastáticas ocorrem com frequência em cânceres avançados, resultando numa morbidade clínica significativa. A dor se dá em 75% dos pacientes, causando decréscimo na qualidade de vida e perda da funcionalidade. (SALVAJOLI; SOUHAMI; FARIAS, 2013).

O processo de disseminação metastática parece ser semelhante em todos os tipos de tumores, e suas etapas relevantes são: a oncogênese, a angiogênese, a existência de células tumorais com fenótipo invasivo e com maior velocidade de crescimento, capacidade de sobrevivência à circulação sanguínea, adesão da célula tumoral ao tecido-alvo, extravasamento e crescimento celular na localização secundária, angiogênese no foco metastático e bloqueio da resposta imune hospedeira, como demonstra a Figura 04 – Como o câncer se espalha? (MEOHAS et al, 2005).

Figura 04 – Como o câncer se espalha?



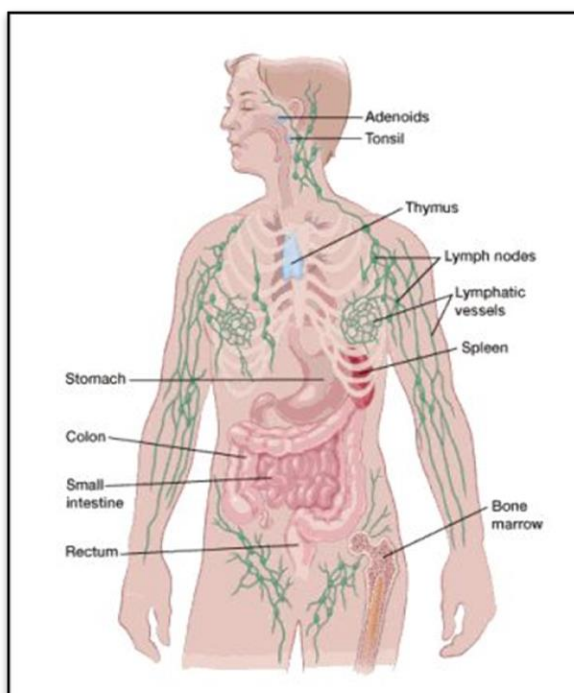
Fonte: G1 – Ciência e Saúde, 2010.

Ronaldo Correa, oncologista clínico da Coordenação de Prevenção e Vigilância (CONPREV) do INCA, explica que é possível identificar um tumor potencialmente metastático por algumas características da célula cancerígena. O que determina a probabilidade de um câncer apresentar metástase em algum momento da sua evolução natural é um conjunto de fatores que inclui o tamanho do tumor inicial, as características biológicas do tumor e o microambiente do paciente, ou seja, como seu organismo enfrenta a doença. (INCA, 2016).

As metástases ósseas são complicações causadas pela combinação da destruição óssea e do crescimento do tumor, são frequentemente encontradas nos tumores avançados, resultando em morbidades clínicas significativas que afetam a qualidade de vida dos pacientes. É um processo caracterizado pelo crescimento tumoral em áreas distantes do foco primário de câncer, causada por disseminação hematogênica da doença e iniciada na medula vermelha, rica no esqueleto axial (crânio, coluna, esterno e as costelas). Sendo assim, câncer metastático é um câncer que se espalhou do local primário para outras partes do corpo através da corrente sanguínea ou do sistema linfático. Na Figura 05- Sistema linfático, com distribuição dos linfonodos (pequenas glândulas encontradas em regiões

como axila, virilha e pescoço), órgão linfáticos (tonsilas, timo, medula óssea, baço e outros). (SALVAJOLI; SOUHAMI; FARIAS, 2013).

Figura 05- Sistema linfático



Fonte: American Câncer Society, 2018.

5.2.1 Tipos de Metástase Óssea

O osso adulto tem três camadas distintas; cortical, esponjoso e medula óssea. O osso cortical é a porção externa densa e compacta do osso. Esta porção do osso compreende a maior parte da massa e força do esqueleto. Interno ao osso cortical encontra-se tecido ósseo conhecido como osso esponjoso ou trabecular. Dentro desse osso poroso encontra-se a medula óssea. Existem dois tipos de medula óssea: a medula óssea vermelha e a medula óssea amarela. A medula óssea vermelha produz células sanguíneas diversas, glóbulos brancos e plaquetas, sendo altamente vascularizada. A medula óssea amarela produz gordura, cartilagem e osso, sendo escassamente vascularizada. As metástases para o osso ocorrem mais frequentemente na medula óssea vermelha, que é encontrada em maior concentração no crânio, ossos irregulares do esqueleto axial e a porção medular do esqueleto apendicular. (PEREZ et al., 2018).

O osso normal é constantemente remodelado, as metástases ósseas causam uma desregulação do normal e remodelação óssea que pode se manifestar como lesões osteoblásticas, osteolíticas ou

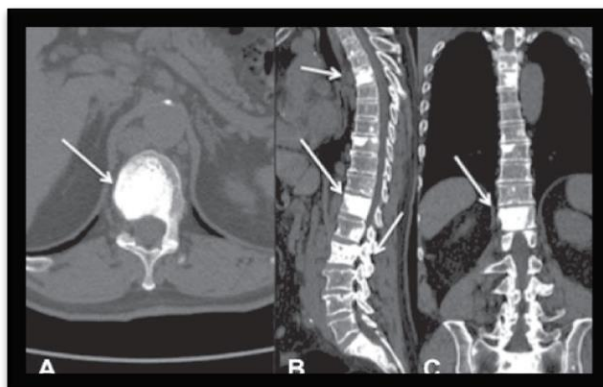
mistas, demonstrado na Figura 06 – Tipos de Metástases. Nas osteolíticas, as células malignas dissolvem os minerais dos ossos, tornando-os menos densos e mais frágeis; e as osteoblásticas, são caracterizadas pelo aumento da densidade em área específica do osso. (WARD et al., 2018).

Figura 06 – Tipos de Metástases ósseas

Figura 6 - G Lesão Osteolítica



Figura 6 - H Lesões Osteoblásticas



Fonte: Acervo da Física Médica INCA, 2021.

5.2.2 Complicações causadas pela Metástase Óssea

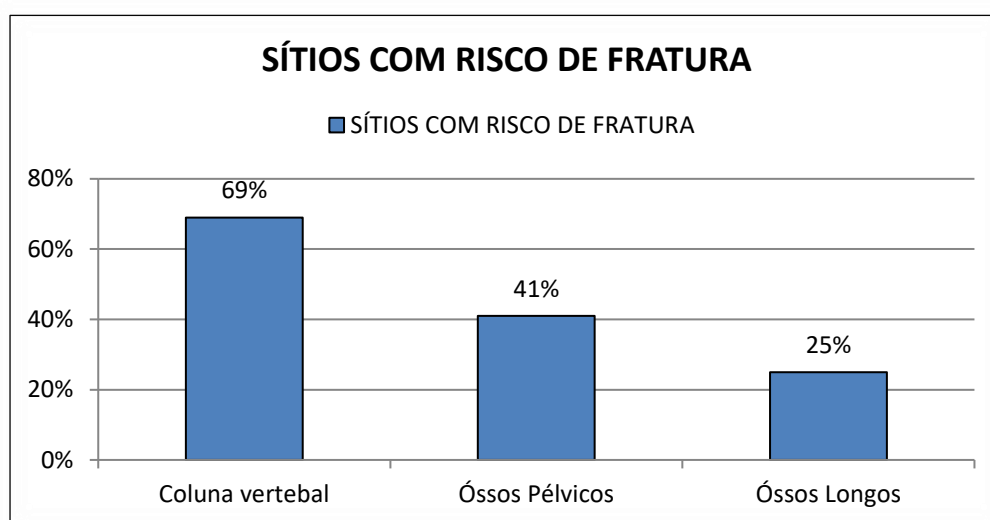
As células tumorais, da matriz óssea e inflamatória secretam fatores de crescimento responsáveis pela evolução patológica e interagem com as fibras nervosas produzindo danos e reorganização celular. As interações mútuas entre as células cancerígenas metastáticas e as células ósseas constituem um círculo vicioso, que leva a destruição óssea, fraturas e dores periférica e central. (ZAJACZKOWSKA et al., 2019). A dor é a principal complicação que surge nas lesões ósseas metastáticas, além de outras complicações como fraturas patológicas e compressão de tecido nervoso.

5.2.2.1 Fraturas patológicas

Fratura patológica é um evento esquelético comum em pacientes com câncer metastático avançado, ocorrendo destruição óssea severa, enfraquecendo os ossos, causando dor e risco de fraturas, levando a alta morbidade e redução da sobrevida geral e qualidade de vida do paciente. Os

fatores que impactam o risco de fratura incluem a localização da metástase. No Gráfico 01 – Sítios com Risco de Fraturas, estão descritos os ossos mais frequentemente afetados são os ossos mais longos (25%), como fêmur e o úmero bem como a pelve (41%) e a coluna vertebral (69 (Robert E. Coleman, 2016).

Gráfico 01 – Sítios com Risco de Fratura



Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

5.2.2.2 Compressão Medular

A compressão medular espinal é considerada uma emergência médica que pode resultar em dor significativa e sintomas neurológicos, incluindo fraqueza, paralisia, parestesia e incontinência. Cerca de 5% a 10% dos pacientes com metástase óssea irão desenvolver compressão medular espinal durante o curso de sua doença. O tratamento precoce com radioterapia pode prevenir o início ou a progressão desses sintomas.

A compressão medular é causada diretamente pela massa tumoral ou pelo colapso vertebral no caso das lesões líticas. O tratamento poderá ser conservador através da terapia com esteróides, radioterapia ou então cirúrgico, e dependerá de fatores como o estágio da doença e as condições clínicas e neurológicas de cada paciente. A localização anatômica do tumor, o seu tamanho, o seu tipo histológico e o seu grau de diferenciação são alguns dos fatores determinantes do sucesso da radioterapia. (MARANZANO; LATINI, 1995).

5.2.2.3 Dor

A dor óssea induzida por câncer metastático é um tipo de dor crônica com fisiopatologia única e complexa caracterizada por componentes nociceptivos e neuropáticos que evolui com a progressão da doença.

As lesões metastáticas são múltiplas na maioria dos casos, manifestando-se com dor local de intensidade progressiva. Três tipos de dor podem estar presentes: nociceptiva localizada, referida ou radicular.

- Dor localizada se restringe a uma região do corpo, ocorrendo no território nervoso da estrutura afetada (nervo, raiz, medula espinhal, cérebro).
- Dor referida à lesão ocorre em estruturas profundas, onde a dor sentida é causada por uma lesão em outra parte do corpo.
- Dor radicular: resultado da compressão ou irritação de nervos ou raízes nervosas.

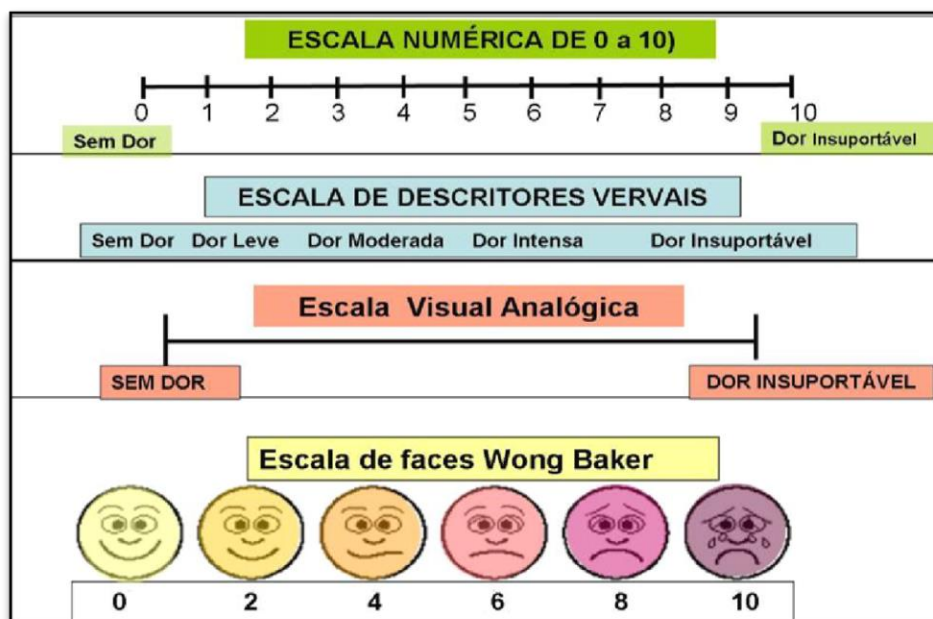
De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) a avaliação e o controle da dor é uma das peças fundamentais dos cuidados paliativos, para isso é primordial uma avaliação criteriosa do doente para avaliar a eficácia e toxicidade do tratamento para a dor.

Para tal, é necessária uma minuciosa anamnese, exame físico, com definição da síndrome dolorosa, considerando o estado geral do paciente, histórico da doença, fatores psicológicos, entre outros. Para que possa existir sucesso no controle da dor definindo as melhores ações de tratamento é importante saber qual a natureza da dor e qual o tipo de dor. (QUINTINO, 2015).

Existem diversas escalas de avaliação da dor que podem ser utilizadas para a monitoração dos sintomas, como mostra a Figura 07, elas poderão ser escalas numéricas, escalas visuais analógicas, Escala de Sintomas Edmonton (ESAS), escala analgésica da OMS, permitindo que o paciente avalie a intensidade da dor.

- Escala Numérica
- Escala Descritores
- Escala Visual Analógica
- Escala de faces

Figura 07 – Escalas de avaliação da dor



Fonte: THÉ, 2019.

5.3 TRATAMENTO RADIOTERÁPICO

O tratamento das metástases ósseas pode ser realizado através de três abordagens: a cirúrgica, a quimioterapia e a radioterapia. O papel da radioterapia está bem estabelecido e é amplamente utilizado nos tratamentos das metástases ósseas, pois promove remineralização e cura óssea, alívio da dor, melhora no estado funcional e reduz o risco de fraturas subsequentes ou perda de fixação ao tratar doença metastática residual. Pacientes que têm melhora na dor após a radioterapia também podem ter melhora no funcionamento emocional, diminuição da insônia, diminuição da constipação, inerente ao uso de opióides necessários para controle algico, e em geral melhora nos escores de qualidade de vida. (RIGUEIRO; GRECCO; NOVAES, 2020).

A radioterapia é uma modalidade de tratamento que utiliza a radiação ionizante, produzida por equipamentos de raios-X superficiais, ortovoltagens, aceleradores lineares ou equipamentos com fontes radioativas para fins terapêuticos. Seu principal objetivo é a entrega de doses altas em um determinado volume, cuja medida em unidades é dada em Gray (Gy), que significa quantidade de energia absorvida dividida por unidade de massa. (PERES, 2018).

Os feixes de radiação ionizante de alta dose irão interagir com as células do corpo através de dois processos, direto e indireto, sendo capazes de provocar efeitos químicos e biológicos causando quebras simples ou duplas na cadeia do DNA, com potencial finalidade de destruir as células

neoplásicas malignas ou retardar seu crescimento. Entretanto, este mecanismo não é seletivo, pode vir a danificar também as células saudáveis, provocando toxicidade ao organismo.

Existem diferentes modalidades de teleterapia como: Radioterapia Bidimensional Convencional (2D), Radioterapia Conformacional Tridimensional (3D), Radioterapia por Intensidade Modulada (IMRT), Arcoterapia Volumétrica Modulada (VMAT) e Radioterapia Estereotática Fracionada Corpórea (SBRT), (PERES, 2018).

5.3.1 Programação Bidimensional 2D - Convencional

Técnica baseada em parâmetros ósseos identificados em radiografias obtidas em equipamentos de radiodiagnóstico convencional, em simuladores ou aparelho de radioterapia, utilizando técnica de campos diretos ou par oposto (realizada com dois campos isocêntricos centrados na linha média do paciente, um campo anterior e um campo posterior), essas técnicas são recomendadas para tumores grandes com imprecisão do volume-alvo, pois seu posicionamento é simples e de fácil reprodução. Técnica muito utilizada nas emergências (PERES, 2018).

Figura 08 - Programação 2D

Figura 08 K – Bacia

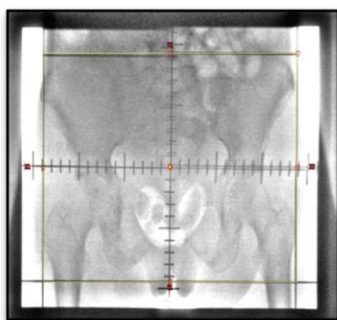


Figura 08 L – Coluna Cervical e Torácica

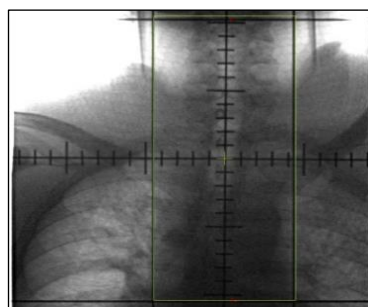
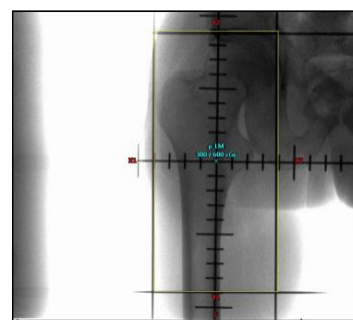


Figura 08 J - Fêmur

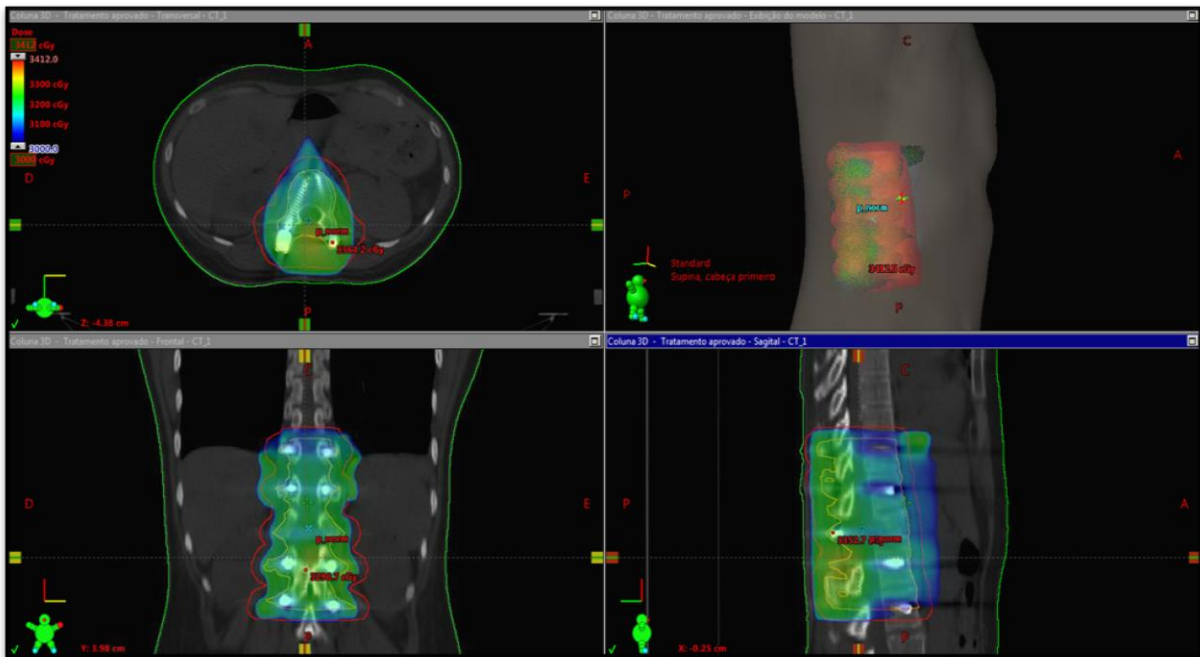


Fonte: Acervo da Física Médica INCA, 2021.

5.3.2 Programação Tridimensional 3D – Conformacional.

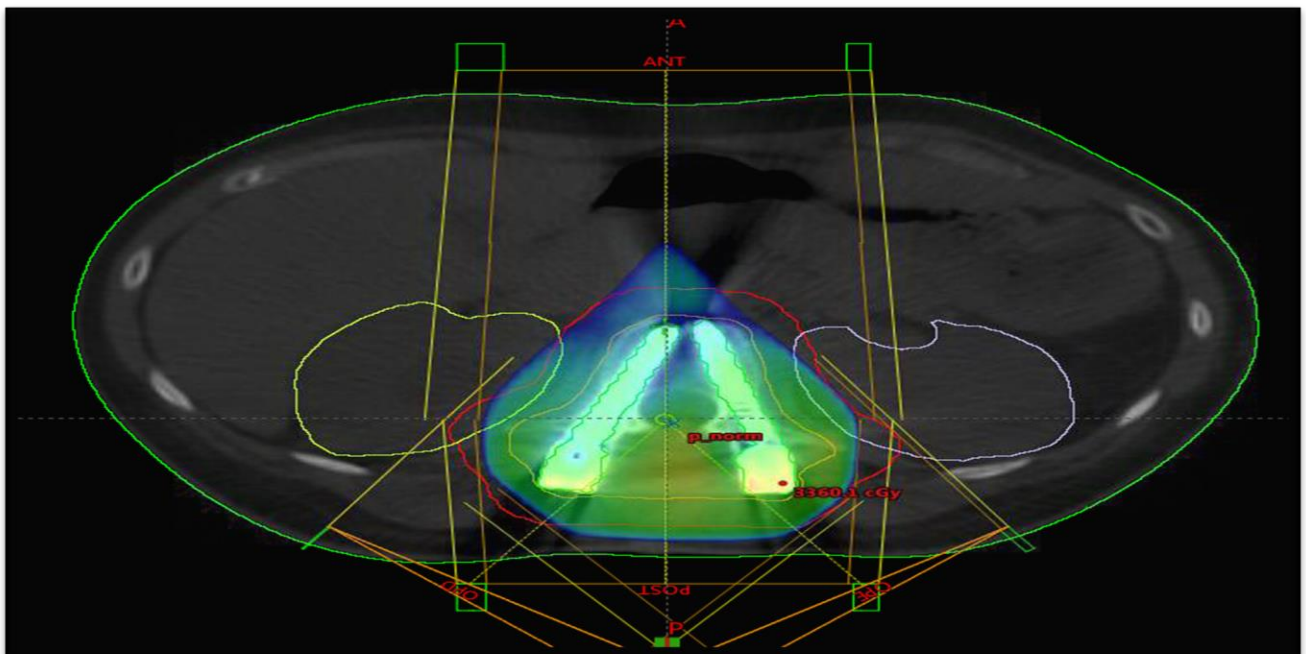
A Radioterapia Conformacional em Três Dimensões (3D) objetiva a distribuição de dose em volume, através de imagens adquiridas por tomografia computadorizada. A partir dessa evolução foi possível a visualização direta do alvo, conformação do feixe e o melhor gerenciamento da relação dose volume – Histograma Dose Volume (HDV), reduzindo a morbidade poupando tecidos saudáveis.

Figura 09 – Programação 3D Conformacional



Fonte: Acervo da Física Médica INCA, 2021.

Figura 09 L - Programação 3D - Cortes Axial, Sagital, Coronal e Reconstrução Tridimensional



Fonte: Acervo da Física Médica INCA, 2021.

5.3.3 Programação Intensidade Modulada - IMRT e VMAT

A técnica de IMRT é altamente precisa, permitindo de forma eficaz a administração de altas doses de radiação no volume alvo, modulando a fluência do feixe. Utiliza-se imagens tomográficas para o planejamento do tratamento, pode ser administrada usando compensação de dose, múltiplos campos estáticos, ou colimador de múltiplas lâminas (*Multi-leaf Collimator - MLC*).

Na técnica de IMRT é utilizado o chamado planejamento inverso, onde o físico médico alimenta um sistema com os valores desejados de dose para os órgãos de risco e alvo, e o sistema irá otimizar e definir a distribuição de dose ideal.

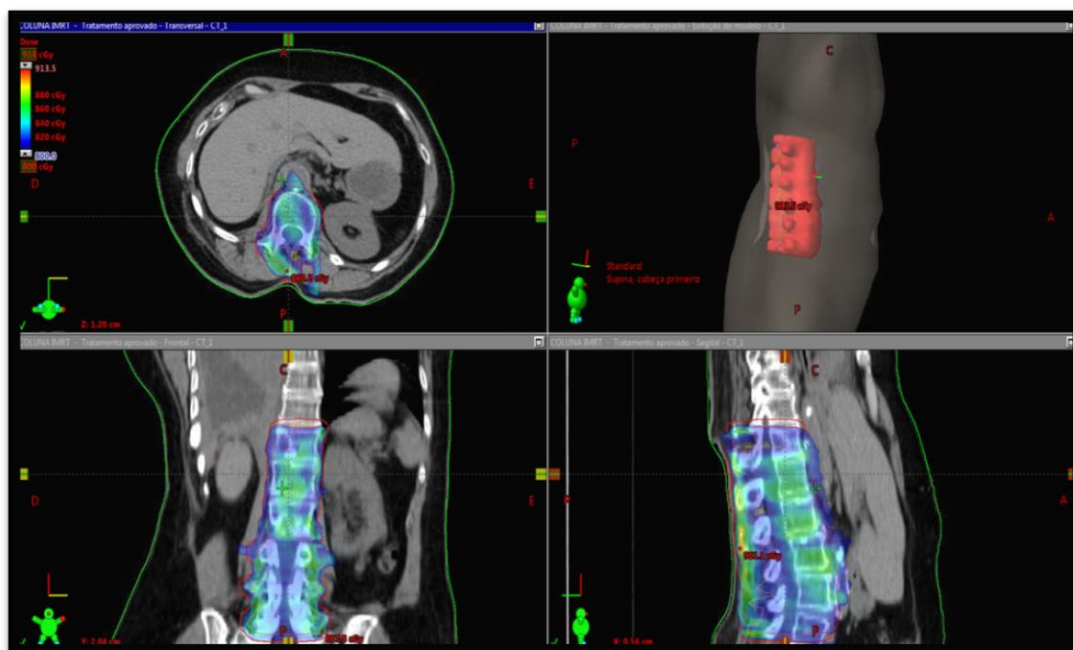
Existem três tipos de tratamentos com intensidade modulada

- “*Step and shoot*”: o “*gantry*” fica parado, enquanto as lâminas MLC conformam-se e só depois o feixe é disparado. Essa técnica também pode ser utilizada com blocos atenuadores.
- “*Sliding window*”: o “*gantry*” fica parado, porém as lâminas MLC vão se conformando durante a entrega da dose, modulando a intensidade do feixe. Na figura 10 apresenta uma simulação de planejamento de IMRT.
- VMAT: o “*gantry*”, assim como as lâminas do MLC se movimentam e modulam a fluência do feixe durante a entrega da dose, formando um arco volumétrico com modulação da intensidade, com giros do “*gantry*” com até 360° simultaneamente com MLC ao redor do paciente, como apresentado na figura 11. Para o uso do IMRT é necessário associar à tecnologia Radioterapia Guiada por Imagem (IGRT).

O IGRT não é uma modalidade de radioterapia, mas sim tecnologias que auxiliam os tratamentos através da verificação de imagens em tempo real, antes de cada aplicação de radioterapia, garantindo maior precisão na visualização dos volumes de tratamento, aumentando a segurança na entrega da dose, diminuindo significativamente o risco de danos nos tecidos saudáveis. Exemplos de IGRT: CBCT (*Cone-beam-CT*), imagem por Quilovoltagem ou Megavoltagem, ultrassonografia ou outros métodos equivalentes. (PERES, 2018).

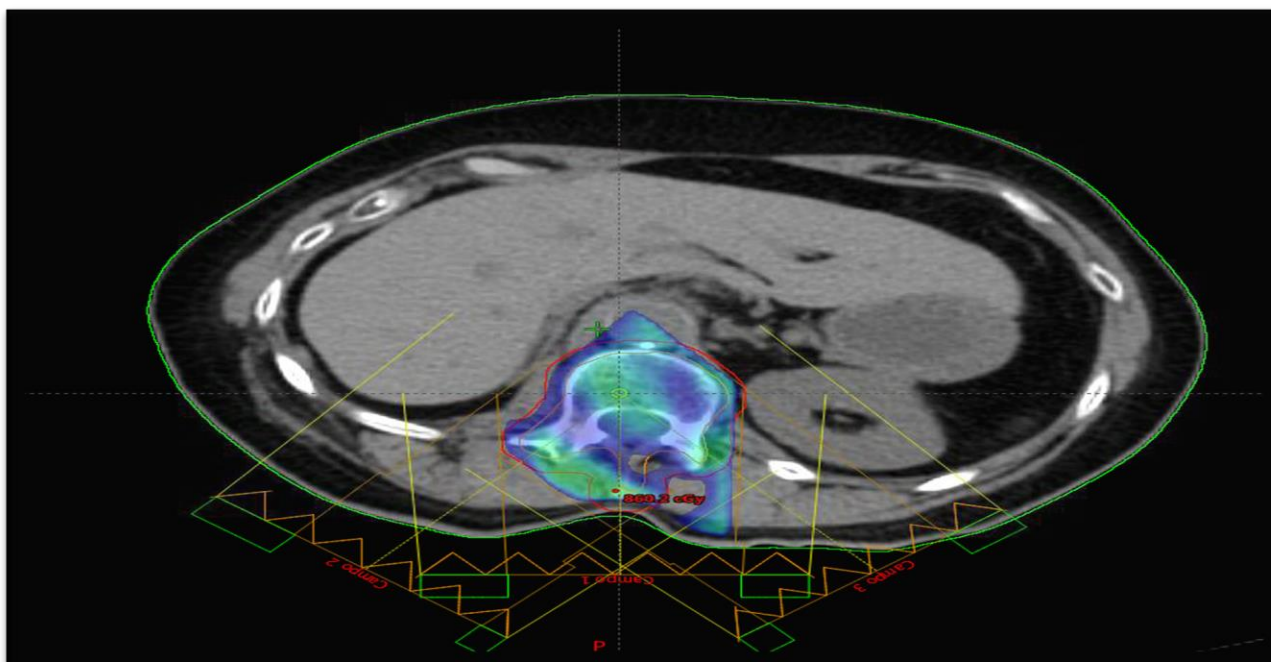
Essas tecnologias proporcionam maior controle durante o tratamento e garante aos pacientes doses adequadas de radiação no tumor, com menos exposição à radiação dos tecidos saudáveis com menor tempo de tratamento quando comparado à tecnologia 2D. Permitindo a diminuição significativa do risco de dano nos tecidos saudáveis, ao mesmo tempo em que permite o aumento da segurança da dose da radiação, melhorando a probabilidade de sucesso.

Figura 10 – Programação 3D IMRT



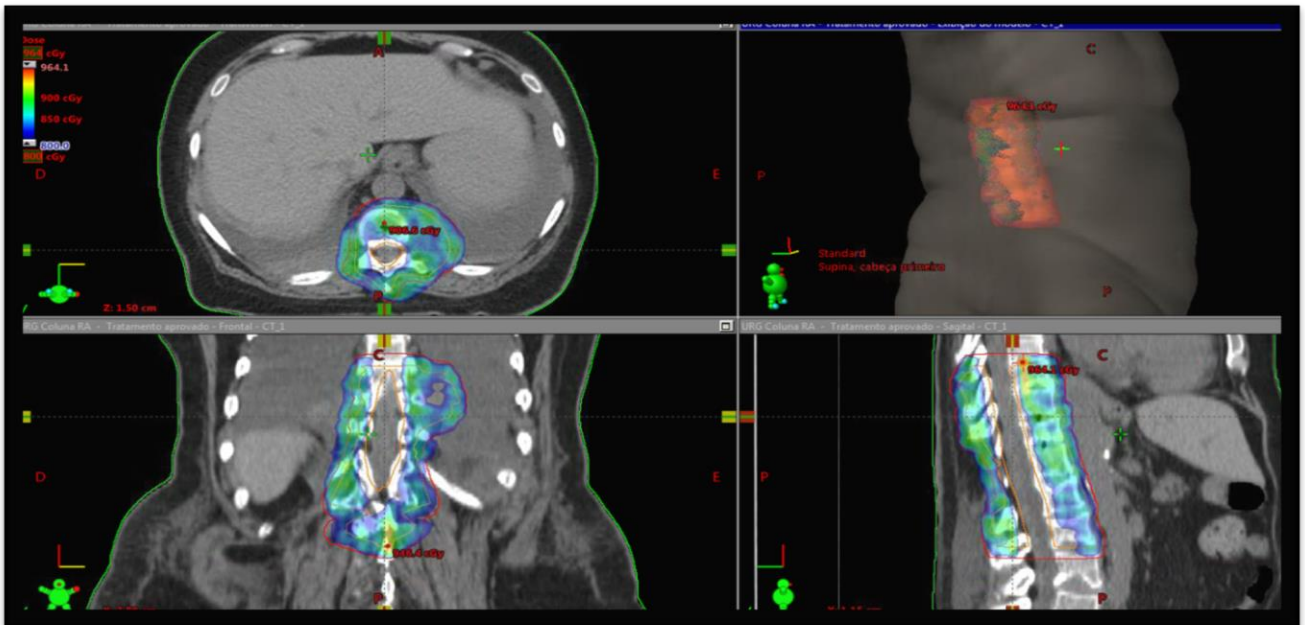
Fonte: Acervo da Física Médica INCA, 2021.

Figura 10 N - Programação IMRT- Cortes Axial, Sagital, Coronal e Reconstrução Tridimensional.



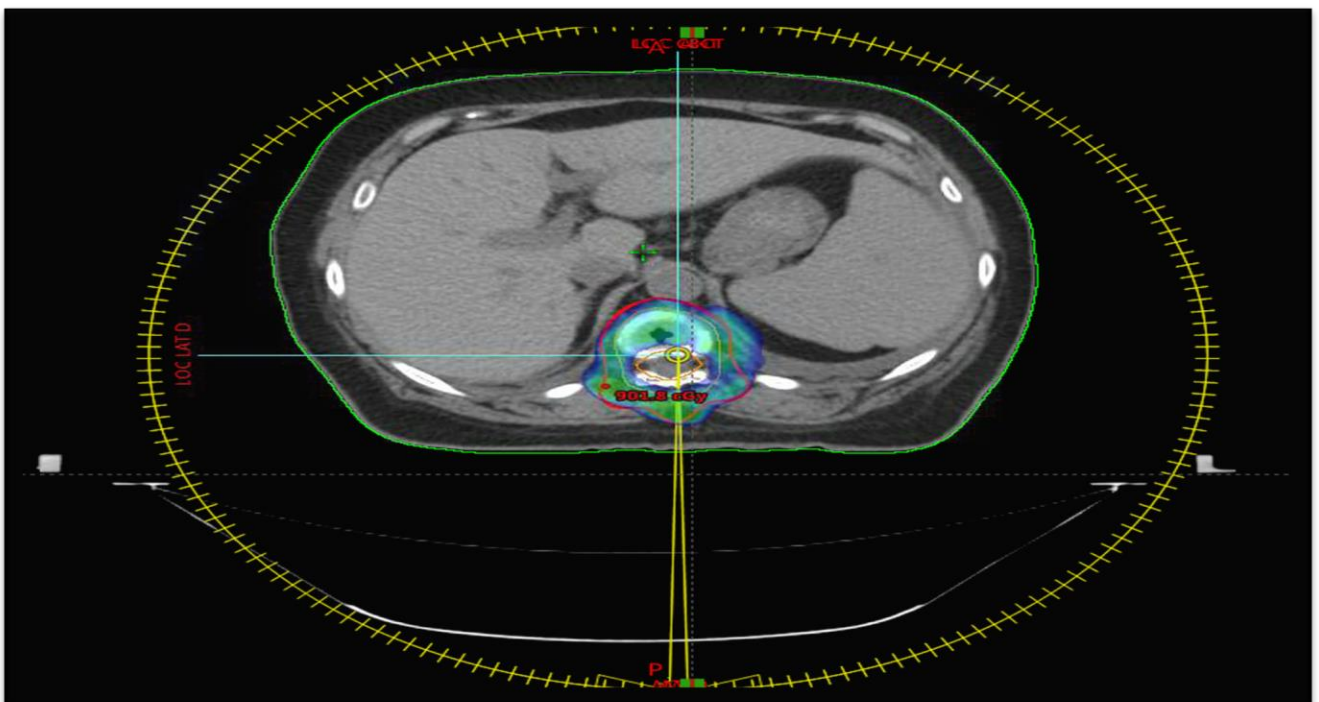
Fonte: Acervo da Física Médica INCA, 2021.

Figura 11 – Programação 3D VMAT



Fonte: Acervo da Física Médica INCA, 2021.

Figura 11 Q - Programação 3D VMAT – Arco de Tratamento

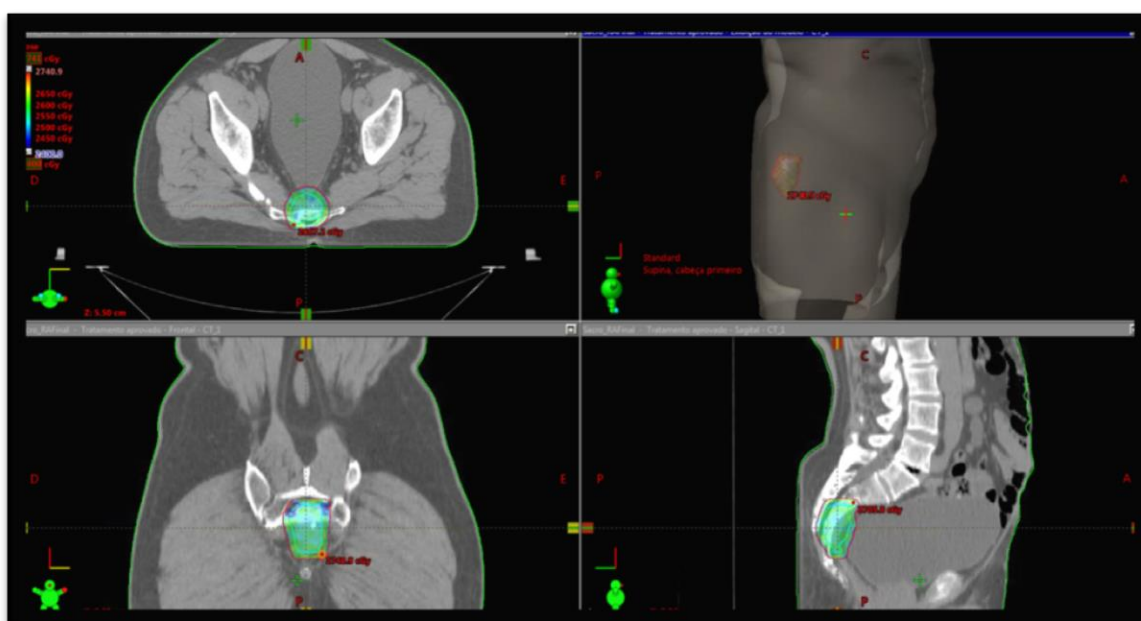


Fonte: Acervo da Física Médica INCA, 2021.

5.3.4 Radioterapia Estereotática Fracionada Corpórea SBRT

O termo SBRT significa “*Stereotactic Body Radiation Therapy*” ou Radioterapia Estereotática Fracionada Corpórea ou Extracraniana. Trata-se de uma técnica para administrar altas doses de radiação em um volume pequeno bem definido, enquanto preserva os tecidos normais localizados ao redor dessa área. De acordo com o estudo de Carolina Pinta, 2020; a SBRT pode resultar em melhor controle local e gerenciamento da dor em pacientes com metástase óssea. A técnica exige rigorosa precisão no posicionamento, devida imobilização e sistemas de imagens IGRT. Para garantir a entrega da dose de acordo com os parâmetros do planejamento.

Figura 12- Programação SBRT



Fonte: Acervo da Física Médica INCA, 2021.

5.4 PROTOCOLOS E RECOMENDAÇÕES DE DOSE

A técnica, prescrição de dose e fracionamento devem ser ajustados de acordo com o objetivo terapêutico: palição da dor, prevenção de fratura patológica, prevenção do futuro tratamento, controle local ou controle total da doença. A definição do volume a ser irradiado e do volume a ser protegido é uma decisão médica baseada na Comissão Internacional de Unidades e Medidas de Radiação (ICRU) 50 e 62. A eficácia e resposta do tratamento dependerão também de alguns fatores, como:

- Prognóstico do paciente;
- Localização e tamanho do volume alvo;
- Local primário e histologia;
- Status de desempenho;
- Tipo de lesão (Osteolítica ou Osteoblástica);
- Extensão da doença;
- Número de locais doloridos;
- Nível de dor anterior ao tratamento;
- Avaliação de capacidade funcional do paciente.

Podemos observar na tabela abaixo as principais indicações de dose, fracionamento, simulação e técnicas de tratamentos, observadas no decorrer do estágio, nos tratamentos de metástase óssea. A definição desses parâmetros é de responsabilidade médica, e embora essa não seja uma atribuição do técnico em radioterapia é importante que ele tenha o conhecimento dessas recomendações.

Tabela 01 – Recomendações de Tratamento

RECOMENDAÇÕES DE TRATAMENTO				
	DOSE (Gy)	FRAÇÃO	SIMULAÇÃO	TÉCNICA
Urgência	8 Gy	Única	2 D	Campos direto ou Par oposito
Urgência	30 Gy	10	3 D	Conformada/Modulada
SBRT	24 - 50 Gy	3 a 5	3 D	Modulada
SBRT	24 Gy	8	3 D	Modulada
SBRT	50 Gy	5	3 D	Modulada
SBRT	15 a 24 Gy	Única	3 D	Modulada

Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

6. RELATO DE EXPERIÊNCIA

Nessa seção será descrito o relato de experiência realizado em campo no serviço de Radioterapia do Instituto Nacional de Câncer Jose Alencar Gomes da Silva - Hospital do Câncer I (INCA-HCI), centro de referência para o tratamento do câncer no Rio de Janeiro e que faz parte da rede de alta complexidade do Sistema Único de Saúde (SUS). Está situado na Praça Cruz Vermelha, 23 – Centro da cidade do Rio de Janeiro/RJ.

No qual, foi realizado estágio prático obrigatório do Curso de Educação Profissional de Nível Médio Especialização Radioterapia, no período de junho/2021 a fevereiro/2022, cujo responsável técnica Zulma Casquilha esteve presente com as devidas orientações e direcionamentos.

Os setores visitados foram: a tomografia computadorizada, simulador, três aceleradores lineares e planejamento, além da oficina de moldes e Braquiterapia. Com carga horária máxima de 24 horas semanais, sendo distribuídas por dois turnos, manhã de 08h. às 12h. e tarde de 13h. às 17h., com trinta dias para cada setor distribuídos através de escala.

O serviço de radioterapia, área de enfoque do estágio, atende pacientes ambulatoriais, emergenciais, internos do HCI e, também realiza atendimento de pacientes externos encaminhados através do Sistema Estadual de Regulação (SER).

Ao longo do estágio, pôde ser observado, que os pacientes com metástase óssea são responsáveis por grande parte dos atendimentos de emergência. Os pacientes com doença metastática, comumente possuem muita dor, risco de fraturas e/ou fraturas associadas, que são decorrentes da própria doença. Devido a essas condições clínicas, é fundamental o cuidado no manejo ao posicioná-los em todo curso do seu tratamento.

Assim, como todo paciente oncológico, o paciente com metástase óssea deve ser tratado de forma individualizada, sendo respeitada em cada etapa, suas limitações e necessidades.

Para contribuir com a elaboração desse trabalho de conclusão, foi desenvolvido um tutorial com intuito de demonstrar o atendimento no tratamento para dos pacientes, enfatizando a rotina, os protocolos, e a conduta do técnico em radioterapia no atendimento. Descrevendo a vivência do técnico e suas atribuições. Os dados coletados e descritos foram obtidos através de observação e execução.

O tutorial seguiu uma ordem cronológica em todas as etapas do início até o término do tratamento.

6.1 TUTORIAL DE MANEJO DO PACIENTE NO SETOR DE RADIOTERAPIA

O setor de radioterapia no INCA é composto por equipe multidisciplinar, que envolve médico Radio-oncologista, Físico Médico, Enfermagem e Técnico em Radioterapia.

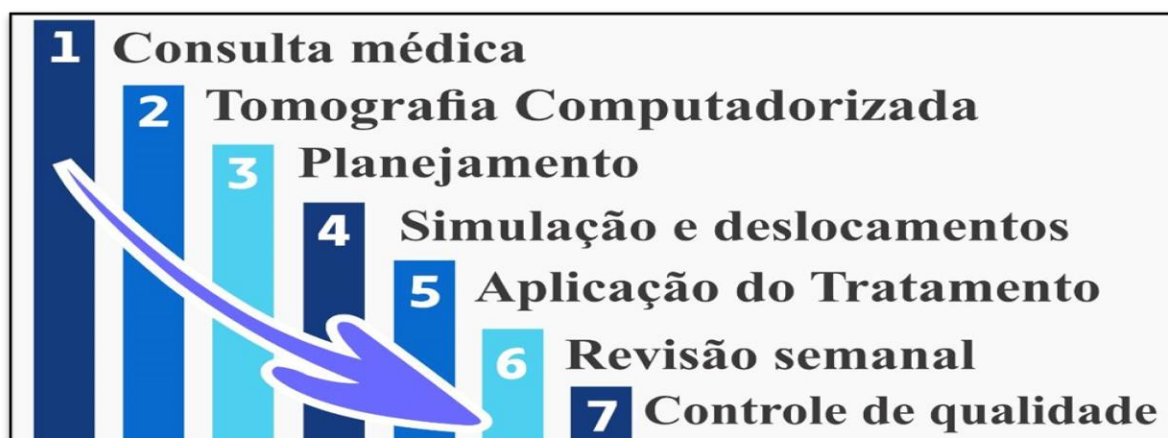
Figura 13 – Equipe Multidisciplinar Radioterapia



Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

O fluxograma de atendimento ao paciente oncológico no setor de radioterapia inicia-se com consulta médica com o radio-oncologista, que o conduzirá para realização de tomografia computadorizada com aquisição de imagens para o planejamento, o paciente aguarda o agendamento para retorno ao simulador e o primeiro dia de tratamento. Consultas médicas de revisão são realizadas semanalmente pelo radio-oncologista e enfermagem a fim de monitorar os pacientes e sua resposta ao tratamento, conforme apresenta a Figura 14.

Figura 14 – Fluxograma de atendimento setor da Radioterapia



Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

1. Consulta médica com radio-oncologista;
2. Tomografia Computadorizada: imobilização do paciente, escolha de acessórios e aquisição de imagens para planejamento;
3. Planejamento: prescrição de dose, definição GTV, CTV, PTV, OAR's, técnica de tratamento, delineamento e cálculo de dose;
4. Simulação e deslocamentos;
5. Aplicação do Tratamento: posicionamento, reprodutibilidade, acurácia e entrega da dose;
6. Consulta médica semanal de revisão com radio-oncologista e enfermagem.
7. Controle de qualidade: realização de imagens para checagem de posicionamento e isocentro.

6.2 ETAPAS DO TRATAMENTO RADIOTERÁPICO

6.2.1 Tomografia Computadorizada de Planejamento

O avanço mais importante da radioterapia ao longo da história foi a incorporação de imagens tridimensionais ao planejamento do tratamento. Através da tomografia computadorizada (TC) é possível identificar de forma precisa o volume os volumes serem tratado, as estruturas a serem protegidas e por meio da escala de Hounsfield obter a densidade de cada tecido o que determina a tolerância de radiação que cada tecido poderá receber sem danos definitivos. (SALVAJOLI; SOUHAMI; FARIAS, 2013).

As tomografias para planejamento são realizadas em tomógrafos específicos para radioterapia, possuem uma mesa plana e uma maior abertura do “*gantry*” de até 85 cm “*Big Bore*”, para auxiliar o posicionamento do paciente e os acessórios necessários para cada sitio de tratamento, como mostra Figura 15 – Tomógrafo Philips® 16 canais. Lasers são utilizados para determinação da referência de mobilização do isocentro (ponto zero), através de “*Bibs*” (marcadores radiopacos). As mudanças no isocentro serão realizadas a partir do ponto zero sinalizado na tomografia e serão a referência para o planejamento.

O objetivo da TC é realizar varreduras nos cortes axiais, possibilitando reconstruções nos planos sagitais, coronais e tridimensionais, que serão transferidas digitalmente para o Sistema de Comunicação e Arquivamento de Imagens (PACS_HC1), onde poderão ser fundidas com outros

métodos de imagem como Ressonância Magnética (RM), Tomografia por emissão de pósitrons (PET-CT) para o delineamento e planejamento do tratamento.

É na tomografia que o paciente terá o primeiro contato com o técnico em radioterapia. Para essa etapa importante há necessidade de promover uma maior aproximação por meio da comunicação e ações, para identificar e atender as necessidades do paciente, seguindo as orientações do setor. Cada instituição segue seu protocolo de segurança e recomendações para aquisição de imagens. Nesta seção serão abordados seis passos que são realizados na Tomografia Computadorizada no Instituto Nacional do Câncer INCA.

➤ 1º Passo – Recomendações de Segurança e identificação paciente, checar:

- Nome completo;
- Data de nascimento;
- Prontuário;
- Pedido médico com a Classificação Internacional de Doenças (CID) da doença e orientações de preparo e acessórios;
- É feita uma fotografia do paciente para identificação no sistema de gerenciamento.

➤ 2º Passo – Orientações ao paciente: o técnico deverá orientar cuidadosamente o paciente informando os processos no qual ele irá ser submetido.

- Posicionamento na mesa;
- Acessórios que serão utilizados;
- Checagem do conforto do paciente, para garantir a reprodutibilidade nas etapas seguintes do simulador e tratamento;
- Informar tempo aproximado para o procedimento;
- A importância de se manter imóvel durante a varredura;
- Orientar que serão realizadas marcações em seu corpo e há necessidade de preservação, pois estas servirão de referência para o tratamento;
- Checar se o preparo foi devidamente realizado, quando solicitado pelo médico.

➤ 3º Passo – Parâmetros de posicionamento e aquisição de imagens:

- Posicionamento: O paciente em decúbito dorsal é o mais frequente, porém caso seja necessário pode ser substituído pelo decúbito ventral ou decúbito lateral, dependendo da necessidade do paciente e/ou objetivo terapêutico. O corpo de ser alinhado com laser vertical, seguindo as referências da linha média (nariz, centro do mento, fúrcula esternal, cicatriz

umbilical e sínfise púbica). Os lasers laterais devem apresentar simetria contralateral. A região da cabeça e pescoço deve ser bem acomodada no apoio de cabeça e seguir as recomendações médicas de hiperextensão, hipoextensão ou normal. O posicionamento deverá garantir a imobilização, conforto e reprodutibilidade durante todo o tratamento.

- **Acessórios:** Serão utilizados de acordo com recomendação médica, ajustando a necessidade de exposição da área a ser tratada e o conforto do paciente. Para os tratamentos de Metástases Ósseas, os acessórios mais utilizados são imobilizadores como *Wing board™*, colchão a vácuo *Vac-Lok™* e/ou apoio de cabeça, com utilização ou não do apoio de joelhos, demonstrados na Figura 16 – Acessórios de imobilização.
- **Bibs:** são posicionados de acordo com a marcação dos lasers, próximo a região da lesão a ser tratada de forma que se aproxime ao isocentro futuro campo de tratamento.
- **Scanograma (imagem “Pilot”, “scout”):** primeiramente são definidas as marcações para realização do scanograma na mesa do aparelho, onde será definida a extensão dos cortes. Em seguida são realizadas duas varreduras em planos perpendiculares (anteroposterior e lateral). Após definido o plano de estudo, são colocados os parâmetros para aquisição das imagens.
- **Parâmetros como:** espessura do corte, mAs, KV e Limites de cortes, serão ajustados de acordo com a região de interesse, sempre com margens para o planejamento.
- A aquisição das imagens é realizada e encaminhada como sistema de planejamento.
- **Marcações** serão realizadas no corpo do paciente como referência de imobilização do (Ponto zero). Hoje, essas marcações são realizadas com caneta permanente (Preta), é colocado um adesivo filme transparente de poliuretano sobre as marcações e o paciente é orientado a mantê-las até o seu retorno ao simulador.

Figura 15 – Acessórios de imobilização

Figura 15 S– Wing board®



Figura 15 T - Apoio de Joelhos



Figura 2Figura 15 U- Apoios de cabeça

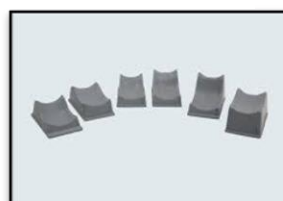


Figura 15 V - Colchão a vácuo



Fonte: Setor de Radioterapia INCA, 2021.

➤ 4º Passo – Preencher relatório de Simulação, este relatório será anexado à ficha do paciente:

- Dados do paciente, matrícula;
- Médico responsável;
- Técnico responsável;
- Acessórios utilizados;
- Região anatômica;
- Foto do paciente para identificação no sistema de gerenciamento;
- Fotos do Posicionamento;
- Observações individuais de cada paciente;
- Modelo de Relatório de Simulação (Anexo A).

➤ 5º Passo – Preenchimento dos dados do paciente na ficha que seguirá para o médico:

- Nome;
- Matrícula;
- Data da realização Tomografia Computadorizada;
- Modelo da Ficha do Paciente (Anexo B).

➤ 6º Passo – Preenchimento dos seguintes formulários:

- Citrix®, sistema de gerenciamento das informações do paciente e planejamento do tratamento oncológico.
- Plataforma Integradora da Radioterapia

Para assegurar que o exame realizado está dentro dos parâmetros necessários, deve-se checar se o paciente está devidamente alinhado, se o sítio de tratamento se encontra dentro do campo de visão com margens para planejamento e os “*bibs*” devem estar visíveis no mesmo corte para garantir um planejamento eficaz.

Figura 16 – Tomógrafo Philips® 16 canais



Fonte: Setor de Radioterapia INCA, 2021.

6.2.2 Planejamento do Tratamento Radioterápico

O planejamento do tratamento é realizado pelos médicos radio-oncologistas e físicos médicos. Os radio-oncologistas delinearão o alvo volume tumoral macroscópico (*GTV – gross tumor volume*), volume alvo clínico (*CTV – clinical target volume*), volume alvo planejado (*PTV – planning target volume*), contorno corporal, órgãos de riscos (OARs), prescrever as doses de tratamento, e os físicos médicos definirão técnicas de tratamento e cálculos de entrega de dose e controle de qualidade dos planos de tratamento.

No setor de radioterapia do INCA, o software de planejamento utilizado é o Eclipse Varian®, permitindo planos de tratamento personalizados eficientes, otimizados de acordo com as necessidades exclusivas dos pacientes.

Após a aprovação da simulação virtual, o plano segue para a simulação real, onde os médicos radio-oncologistas, físicos médicos e técnicos em radioterapia, utilizarão a imagem digitalmente reconstruída (DRR), para realizar os deslocamentos necessários para o tratamento.

6.2.3 Simulação do Tratamento Radioterápico

Etapa que antecede o tratamento poderá ser realizada através de simulação convencional com Simulador ou Acelerador Linear através de “*Portal Film*”, “*Check Film*” ou “*Cone beam*” - CT (CBCT). No INCA, essa fase é realizada no Simulador de Terapia por Radiação ACUITY® - Varian® demonstrado na Figura 17. Trata-se de um equipamento de raios-X, que possui energia KV (Quilovoltagem) o que proporciona uma melhor qualidade da imagem, pois o efeito físico predominante é o fotoelétrico, isso comparados aos aceleradores lineares que possuem energia de MV (Megavoltagem) com efeito físico predominante Compton.

Seu objetivo é reproduzir os movimentos de uma unidade de tratamento, girando em torno do paciente em um ponto fixo, o isocentro, que fica a 100 cm do ponto focal que é colocado no centro do volume alvo. As imagens são geradas através de do intensificador de imagens e são transferidas para o sistema onde serão checados os seguintes parâmetros para o tratamento:

- Profundidade
- Distância fonte-isocentro (DFI)
- Distância fonte-superfície (DFS)
- Tamanho do Campo

O paciente ao chegar ao simulador será recebido pelo técnico em radioterapia que segue as seguintes Etapas no Processo de Simulação:

- 1º Passo – Protocolo de segurança e identificação do paciente.
- 2º Passo – Orientar pacientes que seguirão os mesmos parâmetros de posicionamento, acessórios e preparo utilizados na TC.
- 3º Passo – O paciente é devidamente posicionado e a partir do ponto zero (marcação realizada na TC).
- 4º Passo – Serão realizados os deslocamentos nos três eixos lateral (X), vertical (Y) e longitudinal (Z), para o isocentro (ponto de tratamento), também são checados DFS e tamanho de campo, previstos no planejamento.
- 5º Passo - Realização de imagens em anteroposterior (AP), perfil ou tangentes de acordo com sítio de tratamento.

- 6º Passo – O médico responsável irá comparar as imagens produzidas ao DRR solicitar os ajustes quando necessários.
- 7º Passo – Após autorização médica o técnico realizará novas marcações que serão a referência para o tratamento que será a etapa seguinte. Orientar o paciente sobre a importância dessas marcações no decorrer do seu tratamento.
- 8º Passo – Entregar cartão ao paciente, contendo o local e o nome do aparelho no qual será tratado, o nome do seu médico, o dia e a hora da aplicação. Nos dias e horários marcados, ele entregará esse cartão para o técnico em radioterapia e aguardará ser chamado para a sala do aparelho. (Modelo Cartão do Paciente - Anexo C).

6.2.4 Simulação em 2D Urgência

A simulação em 2D é realizada em casos de urgência em que as condições clínicas do paciente não permitem a realização da tomografia de planejamento. É utilizada para aliviar sintomas agudos das metástases ósseas, compressão medular, dor óssea, hemorragias entre outros. Os tratamentos são individualizados e normalmente utilizam técnica de par oposito ou campos diretos. No INCA, essa etapa é realizada no Simulador, seguindo os seguintes passos:

- 1º Passo – Posicionamento: paciente é cuidadosamente posicionado, geralmente em decúbito dorsal, os acessórios são devidamente selecionados para garantir o conforto e estabilidade do paciente.
- 2º Passo – O médico irá definir a região a ser tratada e o tamanho do campo.
- 3º Passo – O técnico em radioterapia realiza a medição do DAP e DLL através do espessômetro (instrumento utilizado para medir a espessura do paciente) para que possa ser calculada, pelo médico, a profundidade do tratamento.
- 4º Passo - Imagens planares são realizadas, em anteroposterior e latero-lateral.
- 5º Passo – Planejamento é realizado no setor da Física Médica de forma simples e objetiva, de maneira que seja o mais rápido e preciso possível.

- 6º Passo – Após a aprovação do plano de tratamento, o paciente é encaminhado aos acelerados para aplicação da dose de prescrição.

Figura 17 – Simulador ACUITY®



Fonte: Setor de Radioterapia INCA, 2021.

6.2.5 Aplicações do Tratamento Radioterápico

De acordo com a Norma da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), no primeiro dia de tratamento participam técnicos em radioterapia, físicos médico e médico radio-oncologista.

Dispõe sobre os requisitos necessários para a segurança e a proteção radiológica em Serviços de Radioterapia.

Seção I – Art. 14 - VII - garantir que haja, no mínimo, dois técnicos em radioterapia, por turno, por máquina;

Seção II – Art. 17 - V - garantir que esteja presente um médico radioterapeuta na sala de tratamento durante os preparativos e entrega da dose terapêutica, no primeiro dia de tratamento;

Seção IV – Art. 24 - VI - O especialista em física médica de radioterapia deve, obrigatoriamente: estar presente na sala de tratamento durante os preparativos e entrega da dose terapêutica, no primeiro dia de tratamento. (BRASIL, 2014).

O paciente tendo seu campo de tratamento demarcado é encaminhado ao Acelerador Linear (AL) para ser tratado conforme planejado. Os aceleradores lineares em serviço são: Clinac 600C Linac 2300CX, Trilogy™ (Figura 17). Que seguirão as seguintes etapas:

- 1º Passo - Protocolo de segurança e identificação do paciente, localizar paciente no sistema de gerenciamento.
- 2º Passo - Confirmar se os dados da ficha são os mesmo que estão no sistema, são eles:
 - Dados do paciente (nome data de nascimento, prontuário, foto de identificação);
 - Planejamento médico (número de campos, localização anatômica, tipo de feixe, dose diária, dose total, tempo de aplicação, profundidade, aparelho, energia, DFS, tamanho do campo, angulação, unidade monitoração (UM), filtro e arco).
- 3º Passo - Verificar relatório de simulação que deverá estar anexado dentro da ficha de tratamento, para seguir posicionamento e acessórios utilizados.
- 4º Passo – Posicionamento, alinhar paciente na linha média, corrigir rotações doo corpo, localizar marcações de referência para o isocentro, chegar DFS, checar parâmetros que foram adquiridos no deslocamento como (angulação do gantry e colimador, lateralidade, verticalidade e horizontalidade e rotação da mesa).
- 5º Passo - Realização do "Check Film" para checagem dos parâmetros de (posicionamento, campos, DFS), este poderá ser realizado através de "Portal Film", CR ou CBTC dependo da tecnologia disponível no AL.
- 6º Passo - Aplicação das doses para tratamento no console do equipamento através do acionamento dos comandos da máquina. O paciente deverá ser acompanhado durante todo o tratamento através dos monitores e áudio, a fim de identificar movimentações inesperadas ou risco de colisão e assim interromper o feixe se for necessário.
- 7º Passo – Orientações ao paciente:

- No primeiro dia de tratamento informar as etapas do primeiro dia tratamento, giro do *gantry*, tempo estimado de tratamento, informando que ele ficará em sala será acompanhado pelos monitores durante toda aplicação do tratamento;
- A importância da manutenção das marcações, e como elas deverão ser mantidas até o término do tratamento;
- As aplicações ocorrem de segunda a sexta-feira e serão marcadas no cartão. É importante que ele não falte nenhum dia, para não prejudicar seu tratamento;
- O técnico deverá reforçar a importância das consultas semanais de revisão médica e com a enfermagem, para que o paciente tenha o devido acompanhamento por toda equipe multidisciplinar.

No término do tratamento, o técnico responsável deverá registrar a entrega da dose no prontuário, ficha de tratamento e sistema de gerenciamento, relatando a data, horário, dose em cada campo tratado e a somatória da dose total e ocorreu realização ou não de imagens.

A interação e a comunicação entre o paciente e o profissional técnico no processo do tratamento são fundamentais, o paciente deve ser acolhido, e com clareza ser explicado como serão as etapas do seu tratamento. Para que assim tenha a liberdade para expressar qualquer reação adversa e dúvidas, minimizando o medo, a angústia, as fragilidades e as dificuldades encontradas durante sua trajetória terapêutica.

Figura 18 - Acelador Linear Trilogy™



Fonte: Setor de Radioterapia INCA, 2021.

6.2.6 Controle de Qualidade

O controle de qualidade começa antes mesmo do início do tratamento, com checagem da física médica com relação aos planos de tratamento. Para os tratamentos em 3D são realizados cálculos manuais, para checagem do planejamento e parâmetros.

Com os tratamentos em IMRT e VMAT a checagem é feita através de um detector, que é posicionado na mesa de tratamento, são adicionados todos os parâmetros para simular o tratamento. Os dados são coletados e o resultado é comparado com o que foi planejado através do “*software*” e assim liberado para o tratamento. Esta etapa não é acompanhada pelo técnico em radioterapia, porém é necessário que se haja o entendimento do processo envolvido.

No primeiro dia do tratamento o controle de qualidade é realizado com a presença dos técnicos, médicos e físicos, através da confirmação dos dados do paciente, checagem dos acessórios, posicionamento, parâmetros, aquisição de imagens para garantir a entrega da dose no isocentro planejado, confirmação do plano aprovado na ficha e no sistema.

No decorrer do tratamento o objetivo da realização das imagens é detectar e/ou diminuir eventuais erros, causados por variações no posicionamento, redução do tamanho do tumor, perda de peso do paciente, mudando o isocentro de tratamento. É necessária uma análise criteriosa dessas

imagens para confirmação do posicionamento dos pacientes. Caso seja identificado alterações que comprometam o tratamento é necessário replanejamento.

A frequência da realização das imagens, a técnica utilizada e as estratégias de correção são realizadas de acordo com o protocolo de cada instituição, em conformidade com a disponibilidade de tecnologia, objetivo terapêutico, região a ser tratada, complexidade da técnica e etc.

A Vigilância Sanitária, por meio da resolução RDC nº 20, regulamenta que, em casos de radioterapia conformacional, deve ser feita uma imagem de verificação por semana.

No INCA, são realizadas imagens nas três primeiras frações para todos os tratamentos e seguindo semanalmente até o termino das frações. Os tratamentos hipofracionados (com dose acima de 2Gy por fração), SBRT e/ou com alguma particularidade são realizadas imagens diárias.

As imagens podem ser feitas com feixes de fótons de Megavoltagem (MV) ou Quilovoltagem (KV) e podem ser volumétricas. As imagens devem ser registradas no prontuário do paciente, sinalizando possíveis correções e ações tomadas e seus responsáveis.

Com a evolução da tecnologia e os inúmeros recursos sendo desenvolvidos para checagem do posicionamento é fundamental que o técnico em radioterapia tenha os devidos treinamentos e detenha conhecimento adequado, para que possa avaliar e realizar pequenas correções se necessário.

6.3 A RELEVÂNCIA DO PAPEL DO TÉCNICO EM RADIOTERAPIA

Como vimos, o técnico em radioterapia faz parte da equipe multidisciplinar, são os profissionais responsáveis pela interpretação da prescrição médica, pela mobilização adequada do paciente, simulação, preparação da sala de tratamento, administração da dose, registro do processo no decorrer do tratamento. (SALVAJOLI, SOUHAMI; FARIAS, 2013).

No dia-a-dia de sua atividade laboral os técnicos em radioterapia interagem com o paciente, familiares e acompanhantes. É atuante em grande parte dos processos do tratamento radioterápico, desde a aquisição de imagens para simulação do tratamento até a entrega da dose conforme determinado pelo médico radio-oncologista.

De acordo, com o Programa de Qualidade em Radioterapia, 2000 o técnico em radioterapia, sob a direção do médico radio-oncologista e supervisão do físico médico tem as seguintes tarefas:

- Aplicar apropriadamente, com mínima supervisão, o tratamento prescrito pelo médico e planejado pelo físico;
- Colaborar na simulação e planejamento;
- Observar reações ou eventos não usuais no paciente. Qualquer fator não usual deve ser comunicado imediatamente ao médico;

- Seguir as recomendações de segurança e radioproteção para trabalhadores e pacientes;
- Checar os dispositivos direcionais de feixe, as blindagens de chumbo, máscara, etc. Verificar as consistências dos dispositivos. Reportar à física médica os erros encontrados;
- Manter a sala de tratamento e a máquina limpas e em condições operacionais adequadas;
- Cooperar com todo o pessoal para o funcionamento correto do serviço;
- Manter registros de todas as operações realizadas, principalmente as relacionadas com os tratamentos dos pacientes;
- Comparecer aos cursos, seminários, reuniões ou aulas que forem convocados.

O sucesso do tratamento de radioterapia depende fundamentalmente da atuação do técnico, cabe a ele garantir a realização do tratamento de acordo com o que foi planejado. (INCA, 2010).

7. CONCLUSÃO

Em virtude da pesquisa realizada podemos concluir que os pacientes com metástase óssea são responsáveis por grande parte dos atendimentos emergências no setor de radioterapia. A dor oncológica é frequente nos pacientes ao longo do curso de sua doença e a radioterapia tem papel definido para seu controle.

O técnico em radioterapia é atuante em grande parte dos processos, através da aquisição de imagens para o planejamento, interpretação da prescrição médica, pela mobilização adequada do paciente, simulação, preparação da sala de tratamento, administração da dose e registro do processo no decorrer do tratamento, garantindo a, reprodutibilidade, acurácia e qualidade na realização do tratamento como foi planejado. Sua ação predominante para o sucesso desse tratamento e esse trabalho descreve essa atuação.

No decorrer do curso, a realização do estágio prático e a elaboração deste trabalho foram de grande importância para o meu crescimento profissional. Ambas as experiências possibilitaram a expansão dos meus conhecimentos e habilidades, e me proporcionaram a vivência no atendimento do paciente oncológico, que requer todo empenho e dedicação.

Descrever a importância da profissão que escolhi para minha vida é de extrema responsabilidade, esta tarefa fortaleceu a minha enorme admiração por toda equipe dos técnicos em radioterapia, médicos, físicos médicos e todos que contribuem para o funcionamento do serviço de radioterapia do HCL.

Evidenciou-se também a necessidade da educação continuada, da busca pelo estudo e entendimento das mais de 100 doenças que envolvem câncer e as particularidades de cada uma delas.

Como perspectivas futuras os Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) podem ser sugeridos para melhoria dos processos. Trata-se de documento de gestão da qualidade que descreve a maneira de executar uma determinada tarefa ou processo, atribuindo responsabilidades a grupos ou unidades de trabalho.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN CANCER SOCIETY. Bone metastases. Disponível em: <<https://www.cancer.org/treatment/understanding-your-diagnosis/advanced-cancer/bone-metastases.html>> Acesso em: 23 set. 2021.
- BEDARD, G. et al. **Handbook of Bone Metastases: Radiation Therapy**. 2. ed. Toronto: Second, 2014.
- BRASIL. Comissão Nacional de Energia Nuclear. RESOLUÇÃO CNEN N° 176, DE 27 DE NOVEMBRO DE 2014. Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm610.pdf>> Acesso em 02 de fev. de 2022.
- COLEMAN, Robert E. Clinical Features of Metastatic Bone Disease and Risk of Skeletal Morbidity. **Clinical Cancer Research**, Reino Unido, v. 12, n. 20, p. 6243-6249, out./2006. Disponível em: <https://clincancerres.aacrjournals.org/content/12/20/6243s>. Acesso em: 26 nov. 2021.
- INCA. Gestão: Tratamento na rede pública traz mais qualidade de vida e, em alguns casos, até cura para pacientes com câncer metastático. **REDE CÂNCER**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 1, p. 34-37, jan./2016. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//rrc-32-versao-integral.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2021.
- INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SIVA. Estimativa 2020: Incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2019.
- INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (Brasil). **O que é câncer?** Disponível em: <https://www.inca.gov.br/o-que-e-cancer>. Acesso em: 6 mai. 2020.
- MAFRA, A.; CASTILHO, M. S. Radioterapia Baseada em Evidências - Recomendações da Sociedade Brasileira de Radioterapia. 1. ed. São Paulo: SBRT, 2011.
- MARANZANO, Ernesto; LATINI, Paolo. Effectiveness of radiation therapy without surgery in metastatic spinal cord compression: Final results from a prospective trial. **International Journal of Radiation Oncology**, USA., v. 32, n. 4, p. 959-967, jul./1995. Disponível em: DOI: [https://doi.org/10.1016/0360-3016\(95\)00572-G](https://doi.org/10.1016/0360-3016(95)00572-G). Acesso em: 12 nov. 2021.
- MEOHAS, W. et al. Metástase óssea: Revisão da literatura. **Revista Brasileira de Cancerologia**. Rio de Janeiro, v. 51, n. 1, p. 43-47, jan./2005. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-414671>. Acesso em: 1 jun. 2020.
- MOTTA, N. W; SALAZAR, O. M. **Programa de Qualidade em Radioterapia - 1º Seminário em Radioterapia Angra dos Reis RJ: Tumores Avançados**. 1. ed. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde, 2001.
- PERES, Leonardo. **Princípios Físicos e Técnicos em Radioterapia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2018.

PEREZ, C. A. et al. **Principles and Practice of Radiation Oncology: Palliation of Bone Metastases**. 7. ed. Philadelphia: 2018.

PINTA, Carolina De la. SBRT in non-spinal bone metastases: a literature review. **Med Oncol**, Madrid, v. 37, n. 12, p. 1-5, nov./2020. Doi: 10.1007/s12032-020-01442-1. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33221952/>> Acesso em 20 de dez. de 2021.

QUINTINO, V. L. R. Avaliação da eficácia da radioterapia paliativa no controlo da dor em doentes com metástases ósseas. Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa/Instituto Politécnico de Lisboa, Lisboa, v. 01, n. 01, p. 1-2, out./2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.21/6499>. Acesso em: 31 mai. 2020.

RIGUEIRO, I. D.; GRECCO, B. A.; NOVAES, P. E. R. Radioterapia no Tratamento de Metástases ósseas do Câncer de Mama. **Revista Higei@**, Santos, v. 2, n. 3, p. 1-7, fev./2020. Disponível em: <http://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php/higeia/index>. Acesso em: 31 mai. 2020.

SALVAJOLI, J. V.; SOUHAMI, L.; FARIAS, S. L. **Radioterapia em Oncologia: Metástases Ósseas**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SIVA. Atualização para Técnicos em Radioterapia. Rio de Janeiro: INCA, 2010.

THÉ, K. B. Avaliação da dor no idoso e no idoso com demência. Disponível em: <<https://www.anestesiologiausp.com.br/wp-content/uploads/Avalia%C3%A7%C3%A3o-de-dor-no-idoso.pdf>> Acesso em 27 de out. de 2021.

THENÓRIO, Iberê. Remédio que 'cura' câncer ainda está longe das farmácias, diz pesquisadora. 2010. Disponível em: <<https://g1.globo.com/Noticias/Ciencia/0,,MUL1545194-5603,00-REMEDIO+QUE+CURA+CANCER+AINDA+ESTA+LONGE+DAS+FARMACIAS+DIZ+PESQUISADORA.html>> Acesso em 02 de fev. de 2022.

WARD, Mathew C. et al. **Essentials of Clinical Radiation Oncology: Bone Metastasis**. 1. ed. New York: Demos Medical, 2018.

ZAJACZKOWSKA, R. et al. Bone Pain in Cancer Patients: Mechanisms and Current Treatment. **Internacional Journal of Molecular Sciences**, Polônia, v. 20, n. 6047, p. 20-23, nov./2019. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1422-0067/20/23/6047>. Acesso em: 18 jun. 2020.

ANEXO A - MODELO DE RELATÓRIO DE SIMULAÇÃO



Relatório de Simulação da Radioterapia - TC

Paciente:

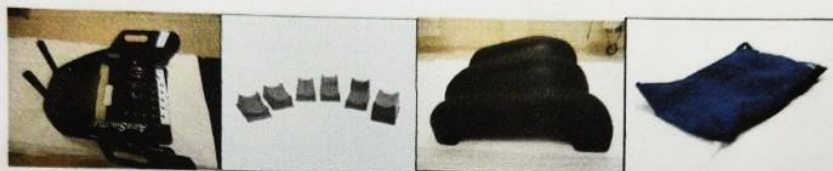
Matrícula:

Médico Resp.:

Técnico Resp:

Data: 00/00/0000

Acessórios



()

()

()

()

Região Anatômica

Foto do Paciente

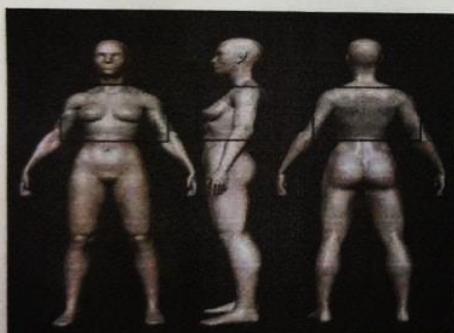


Foto do Posicionamento 1

Foto do Posicionamento 2

Observações:

Nº do campo			CAMPO 1			CAMPO 2		
Aparelho / Energia								
Distância Fonte / Superfície								
Tamanho de Campo								
Dose tumor diária								
Dose tumor total								
Tempo de aplicação								
Unidade de monitoração								
Angulação								
Filtro								
Arco								
Dia da semana	Data	Tratado por	Tempo / UM	Dose tumor diária	Observação	Tempo / UM	Dose tumor diária	Observação
Revisado por:			Sub-total:			Sub-total:		
Revisado por:			Sub-total:			Sub-total:		
Revisado por:			Sub-total:			Sub-total:		
Revisado por:			Sub-total:			Sub-total:		
Revisado por:			Sub-total:			Sub-total:		
			Total			Total		

CAMPO 3			CAMPO 4			COMENTÁRIOS MÉDICOS
Tempo / UM	Dose tumor diária	Observação	Tempo / UM	Dose tumor diária	Observação	
<i>Sub-total:</i>			<i>Sub-total:</i>			
<i>Sub-total:</i>			<i>Sub-total:</i>			
<i>Sub-total:</i>			<i>Sub-total:</i>			
<i>Sub-total:</i>			<i>Sub-total:</i>			
<i>Sub-total:</i>			<i>Sub-total:</i>			
<i>Sub-total:</i>			<i>Sub-total:</i>			
<i>Sub-total:</i>			<i>Sub-total:</i>			
<i>Sub-total:</i>			<i>Sub-total:</i>			
<i>Sub-total:</i>			<i>Sub-total:</i>			
<i>Sub-total:</i>			<i>Sub-total:</i>			
<i>Total</i>			<i>Total</i>			

PLANEJAMENTO FÍSICO				
PARÂMETROS PARA CÁLCULO / CAMPOS	1	2	3	4
Aparelho				
Energia (Kv - mA - CSR) (MV) (MeV)				
Tamanho de Campo (cm)				
Campo equivalente (cm)				
Campo colimado (cm)				
Distância fonte superfície (cm)				
Distância fonte isocentro (cm)				
Dose tumor total (cGy)				
Dose tumor diária (cGy)				
Nº de aplicações				
Profundidade (cm)				
% dose profundo				
TPR / TMR				
Dose máxima por campo (cGy)				
Arco				
Taxa de dose (cGy/min)				
Fator de calibração (UM/cGy)				
Fator abertura do colimador				
Razão de PSF				
Fator bandeja				
Fator filtro				
Fator distância				
Fator peso				
Dose máxima por campo (cGy)				
Taxa de dose final (cGy/min)				
Tempo de aplicação (min)				
Dose monitor (UM)				

Feito por _____ Físico _____ Data ____/____/____
 Chegado por _____ Físico _____ Data ____/____/____

RESUMO DO TRATAMENTO

Tipo de radiação _____ Dose tumor total _____
 Início ____/____/____ Fim ____/____/____
 Nº de aplicações _____ Duração _____
 Observações _____

 Data ____/____/____
 Médico Responsável _____

ANEXO C - MODELO CARTÃO DO PACIENTE

INCA Ministério da Saúde **RADIOTERAPIA**

MATRÍCULA

Nome _____

Topografia: _____

Plano de tratamento: _____

Médico: _____

Aparelho: _____

Tel. / ramal da sala do aparelho: _____

Data programação: _____

Revisão: _____

Data	Hora	Observações
1ª		
2ª		
3ª		
4ª		
5ª		

Segundo Semestre/2012 nº 292

<i>Data</i>	<i>Hora</i>	<i>Observações</i>
6 ^a		
7 ^a		
8 ^a		
9 ^a		
10 ^a		
11 ^a		
12 ^a		
13 ^a		
14 ^a		
15 ^a		
16 ^a		
17 ^a		
18 ^a		
19 ^a		
20 ^a		
21 ^a		
22 ^a		
23 ^a		
24 ^a		
25 ^a		