



**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 em Radioterapia**



**JHENNIFER DE AZEREDO ARAÚJO**

**Cuidados técnicos com o uso de acessórios no tratamento de irradiação  
corporal total**

**Rio de Janeiro**

**2024**

**JHENNIFER DE AZEREDO ARAÚJO**

**Cuidados técnicos com o uso de acessórios no tratamento de irradiação corporal total**

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 conclusão do Curso de Educação Profissional Técnica de Nível Médio Especialização Técnica em Radioterapia.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Peres da Silva

Coorientadora: Prof<sup>a</sup> M. a. Izani Paes Saldanha

Rio de Janeiro

2024

## **JHENNIFER DE AZEREDO ARAÚJO**

### **Cuidados técnicos com o uso de acessórios no tratamento de irradiação corporal total**

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 conclusão do Curso de Educação Profissional Técnica de Nível Médio Especialização Técnica em Radioterapia.

Avaliado em: 20/02/2024

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Leonardo Peres da Silva  
Instituto Nacional de Câncer

---

Profª M. a. Izani Paes Saldanha  
Instituto Nacional de Câncer

---

Profª Esp. Cátia de Fátima Benevides  
Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio

Rio de Janeiro

2024

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

A663c Araújo, Jhennifer de Azeredo.

Cuidados técnicos com o uso de acessórios no tratamento de irradiação corporal total / Jhennifer de Azeredo Araújo. – Rio de Janeiro, 2024.  
33 f.: il. color.

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, 2024.

Orientador: Leonardo Peres da  
Silva. Coorientadora: Izani Paes  
Saldanha.

1. Transplante medula óssea. 2. Radioterapia. 3. Irradiação corporal total. 4. Utilização de procedimentos e técnicas. 5. Proteção pulmonar. 6. Beam spoiler. 7. Materiais absorventes. I. Silva, Leonardo Peres da Silva. II. Saldanha, Izani Paes. III. Instituto Nacional de Câncer. IV. Título.

CDD 617.448 423

CDD edição 23ª

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta monografia/tese/dissertação, desde que citada a fonte.

  
Assinatura

  
Data

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a DEUS, pelo dom da vida, por permitir experiências únicas, fazendo acreditar no meu potencial, pela saúde, fé e coragem para superar todos os desafios encontrados ao longo desta especialização.

À minha família, principalmente aos meus pais pelo amor incondicional, apoio e cuidado, minha amada irmã pelo carinho e por ser o meu incentivo diário e meu namorado pela paciência, companheirismo e por ser meu ponto de equilíbrio.

A instituição, corpo docente, direção e administração, por disponibilizar aos técnicos em radiologia uma especialização ímpar.

A todos os técnicos em radioterapia, por compartilhar seus conhecimentos e especialmente aqueles que tornaram esta caminhada mais leve.

Ao meu orientador e coorientadores, por me apresentarem o mundo da produção científica, por acreditarem no meu potencial, pela dedicação e apoio na elaboração deste trabalho.

Aos amigos e colegas, por partilhar vivências marcantes, choros e risos, e quando precisei tive um ombro amigo.

Aos pacientes, o motivo principal que move essa instituição, obrigada por despertar em mim, a busca do aprimoramento entregando o melhor diariamente.

E a todos que contribuíram para a realização deste trabalho, de forma direta ou indireta.

“Não fui eu que lhe ordenei? Seja forte e corajoso! Não se apavore, nem se desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar.”

Josué 1:9.

## RESUMO

ARAÚJO, Jhennifer de Azeredo. **Cuidados técnicos com o uso de acessórios no tratamento de irradiação corporal total**. Orientadores: Leonardo Peres da Silva e Izani Paes Saldanha. 2024. 33 f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Radioterapia) – Rio de Janeiro: INCA, 2024.

**Introdução:** O tratamento de irradiação corporal total faz parte do regime de pré-condicionamento do transplante de medula óssea. Tem como objetivo substituir a medula óssea doente do hospedeiro por uma nova medula. A radioterapia tem um papel importante nesse contexto, pois é utilizada para imunossuprimir o sistema imunológico do hospedeiro antes do transplante medular, através da irradiação corporal total (*total body irradiation*). Com o intuito de realizar um tratamento eficiente se faz necessário a utilização da proteção pulmonar e os acessórios: *beam spoiler* e materiais absorventes que tem a função de homogeneizar a entrada da dose no paciente. Esse tipo de tratamento comumente não dispõe de um sistema de gerenciamento informatizado, que sistematiza a função de liberar o feixe de radiação após a verificação do acessório, o que deixa a entrega da dose mais segura. Nesse cenário, o técnico de radioterapia assume um papel de protagonista. Sendo assim, como realizar um tratamento dessa complexidade, com segurança, sem um sistema de gerenciamento informatizado? A inutilização desses utensílios pelo técnico em radioterapia poderá comprometer a proposta de tratamento da irradiação de corpo total. **Objetivo:** Analisar o papel do técnico em radioterapia com a ausência do sistema de gerenciamento informatizado, nos tratamentos de irradiação corporal total. **Considerações finais:** Observou-se que o tratamento irradiação de corpo total (TBI) é diferente dos demais, pois precisa irradiar todo o corpo do paciente, e para tal, ele precisa estar numa distância bem maior do que a convencional e num posicionamento diferente também. Além disso, é necessário o uso da proteção pulmonar e de alguns acessórios para uniformização do feixe nessa distância, tais como: o *beam spoiler* e os materiais absorventes. Assim, acredita-se que o papel do técnico em radioterapia nos tratamentos de irradiação de corpo total seja fundamental para um tratamento com qualidade e segurança para o paciente.

**Palavras-chave:** irradiação corporal total; utilização de procedimentos e técnicas; proteção pulmonar; *beam spoiler*; materiais absorventes.

## ABSTRACT

ARAÚJO, Jhennifer de Azeredo. **Technical care with the use of accessories in total body irradiation treatment.** Advisors: Leonardo Peres da Silva and Izani Paes Saldanha. 2024. 33 page. Course completion work (Specialization in Radiotherapy) – Rio de Janeiro: INCA, 2024.

**Introduction:** Total body irradiation treatment is part of the preconditioning regimen for bone marrow transplantation. It aims to replace the host's diseased bone marrow with new marrow. Radiotherapy plays an important role in this context, as it is used to immunosuppress the host's immune system before bone marrow transplantation, through total body irradiation. In order to carry out an efficient treatment, it is necessary to use lung protection and accessories: beam spoiler and absorbent materials that have the function of homogenizing the dose entering the patient. This type of treatment commonly does not have a computerized management system, which systematizes the function of releasing the radiation beam after checking the accessory, which makes dose delivery safer. In this scenario, the radiotherapy technician takes on a leading role. Therefore, how can treatment of this complexity be carried out safely without a computerized management system? If these utensils are not used by the radiotherapy technician, this could compromise the total body irradiation treatment proposal. **Objective:** To analyze the role of the radiotherapy technician in the absence of a computerized management system in total body irradiation treatments. **Final considerations:** It was observed that the total body irradiation (TBI) treatment is different from the others, as it needs to irradiate the patient's entire body, and to do so, it needs to be at a much greater distance than conventional and in a different positioning as well. Furthermore, it is necessary to use lung protection and some accessories to standardize the beam at this distance, such as: the beam spoiler and absorbent materials. Therefore, it is believed that the role of the radiotherapy technician in total body irradiation treatments is fundamental for quality and safe treatment for the patient.

**Keywords:** total body irradiation; ; use of procedures and techniques; lung protection; beam spoiler; absorbent materials.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Vista lateral.....	16
<b>Figura 2</b>	Vista superior.....	16
<b>Figura 3</b>	Vista lateral.....	17
<b>Figura 4</b>	Vista lateral.....	17
<b>Figura 5</b>	Vista anterior.....	18
<b>Figura 6</b>	Proteção pulmonar .....	20
<b>Figura 7</b>	Compensadores.....	21
<b>Figura 8</b>	A utilização do <i>beam spoiler</i> .....	22
<b>Figura 9</b>	<i>Beam spoiler</i> .....	22
<b>Figura 10</b>	Alinhamento do paciente na TC.....	23
<b>Figura 11</b>	Localização dos radiopacos com os lasers	24
<b>Figura 12</b>	Localização do <i>gantry</i> e o colimador.....	25

## LISTA DE TABELA

<b>Quadro 1</b>	Mapeamento de conceito em pesquisa.....	14
<b>Quadro 2</b>	Boas práticas no tratamento de irradiação de corpo total.....	26

## LISTA DE ABREVIACÃO

<b>AIEA</b>	Agência Internacional de Energia Atômica
<b>AP</b>	Antero-Posterior
<b>CGY</b>	Centigray
<b>DECH</b>	Doença Enxerto Contra Hospedeiro
<b>HCT</b>	Células Tronco Hematopoiéticas
<b>ICT</b>	Irradiação Corporal Total
<b>MO</b>	Medula Óssea
<b>PA</b>	Póstero-Anterior
<b>PMMA</b>	Polimetilmetacrilato
<b>QT</b>	Quimioterapia
<b>RIC</b>	Regime Condicionamento Individualizado
<b>RXT</b>	Radioterapia
<b>TBI</b>	<i>Total Body Irradiation</i>
<b>TC</b>	Tomografia Computadorizada
<b>TMO</b>	Transplante de Medula Óssea

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivo geral.....</b>	<b>13</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>13</b>
<b>1.3</b>	<b>Metodologia.....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1</b>	<b>Irradiação de corpo total (TBI).....</b>	<b>15</b>
2.1.1	Requisitos do local de tratamento do TBI.....	18
<b>2.2</b>	<b>Acessórios utilizados durante o tratamento de TBI.....</b>	<b>19</b>
<b>2.3</b>	<b>Aquisição de imagem.....</b>	<b>22</b>
<b>2.4</b>	<b>Tratamento .....</b>	<b>24</b>
<b>2.5</b>	<b>O papel do técnico em radioterapia no tratamento de TBI</b>	<b>25</b>
<b>3</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>28</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>29</b>
	<b>APENDICE A.....</b>	<b>33</b>
	<b>APÊNDICE B.....</b>	<b>34</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A irradiação corporal total (ICT), também conhecida como *total body irradiation* (TBI), é uma técnica de tratamento realizada por toda extensão do corpo, utilizando feixes de fótons, e tem a finalidade de eliminar as células alteradas e também as saudáveis, para que seja realizado o transplante medular ósseo (Mekdash *et al.*, 2017).

A medula óssea (MO) contém células tronco hematopoiéticas (HCT), que são responsáveis pelo sistema sanguíneo e imunológico. A falha em seu sistema resulta em doenças como leucemias, linfomas, anemias graves, mielodisplasias, doenças do metabolismo, autoimune e vários tipos de neoplasias (Redome, 2023).

Sendo assim, o tratamento dessas patologias na MO varia entre radioterapia (RXT), quimioterapia (QT) e transplante de medula óssea (TMO), em combinação ou exclusivo, dependendo da extensão da doença (Quast, 1987). Nessas condições, para os pacientes que realizam TMO poderá ser empregada a técnica do TBI (Mekdash *et al.*, 2017).

Na QT de condicionamento para o TMO, o objetivo é eliminar todas as células. Geralmente são utilizados fármacos ativos (quimioterápicos) em elevadas concentrações que podem atingir valores capazes de eliminar as células medulares (mieloablação) ou (condicionamento de intensidade reduzida) também conhecido como Regime Condicionamento Individualizado (RIC) (Mohty, Malard, Savani, 2015).

Ainda de acordo com os autores Mohty, Malard e Savani (2015) entende-se RIC como um regime individualizado desenvolvido para os pacientes idosos, e abrange também pacientes com comorbidades e os com pré-tratamento intenso. Já para os pacientes jovens em boas condições médicas, é preferível o condicionamento mieloablativo.

Por outro lado, o TBI atua na potencialização do objetivo da QT, os feixes de fótons são entregues durante o tratamento eliminando as células residuais da medula óssea e do sangue periférico, ocorrendo a imunossupressão para reduzir o risco da doença enxerto contra o hospedeiro (DECH) (Reilly *et al.*, 2023).

O ambiente para realizar o TBI requer parâmetros viáveis que possibilitem a execução dessa técnica de tratamento, e os acessórios que serão utilizados dependerão do posicionamento escolhido para sua realização.

Observa-se que esse tipo de tratamento não dispõe de um sistema de gerenciamento informatizado, conforme há nos tratamentos convencionais, que tem como função permitir que o acelerador linear emita radiação após a colocação de todos os acessórios envolvidos no tratamento.

Neste cenário, o técnico em radioterapia assume um papel de protagonista, pois cabe a ele, uma vez que não possui o sistema de gerenciamento informatizado, inserir esses acessórios de forma manual.

Sendo assim, faz-se necessário estabelecer a seguinte pergunta: como realizar um tratamento dessa complexidade, com segurança, sem um sistema de gerenciamento informatizado?

### **1.1 Objetivo geral**

Analisar o papel do técnico em radioterapia com a ausência de sistema de gerenciamento informatizado no TBI.

### **1.2 Objetivos específicos**

- Identificar os requisitos do local de tratamento do TBI;
- Especificar os acessórios utilizados durante o tratamento de TBI;
- Pontuar o papel do técnico em radioterapia no tratamento de TBI.

### **1.3 Metodologia**

Este trabalho foi realizado a partir de uma revisão de literatura, fundamentada nos resultados de pesquisas com descritores autorizados em bases da saúde, como o Portal Regional da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *PubMed* (*Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*).

Os termos utilizados para realizar o mapeamento de conceitos das palavras-chave foram irradiação corporal total, radioterapia, *beam spoiler*, e

outros termos alternativos nos vocabulários controlados: *Medical Subject Headings* (MeSH), conforme observado no quadro 1 a seguir:

Quadro 1 - Medline via Pubmed pesquisa atualizada em 19 dez. 2023.

Query	Search	Results
#1	"Whole-Body Irradiation" OR "Total Body Irradiation" OR "Whole-Body Radiation"	17,83
#2	Radiotherapy OR "Radiation Therapy" OR "Radiation Treatment" OR "Targeted Radiation Therapy" OR "Targeted Radiotherapy"	401,495
#3	"beam spoiler"	28
#4	#1 AND #2 AND #3	7

Fonte: A autora, 2024.

A princípio, ao realizar uma busca com os descritores de ciência em saúde (DeCS) no Portal Regional da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS Regional), não foram recuperados resultados consistentes, sendo necessário utilizar o vocabulário controlado, *Medical Subject Headings* (MeSH), para realização de busca na base via Pubmed, onde com os descritores "Whole-Body Irradiation" e "Radiotherapy" e seus respectivos termos alternativos, além do uso como termo livre: "Beam spoiler", foram recuperados 7 artigos. Para construção deste trabalho, foi sugerido pelo orientador o uso de 34 artigos que de certa forma contribuíram com a construção da escrita, cuja abordagem se relacionam em algum momento com o tema tratado, totalizando 41 artigos, após a leitura de títulos e resumos foram selecionados 20 para leitura do texto completo em língua portuguesa e inglesa, sendo proveitoso o uso de 12 artigos para construção neste trabalho de conclusão de curso.

## 2 DESENVOLVIMENTO

Neste tópico será abordado a irradiação de corpo total (TBI), requisitos de local para o tratamento, acessórios necessários, captação da imagem, o tratamento propriamente dito e um quadro de sugestão de boas práticas no tratamento de irradiação corporal total.

### 2.1 Irradiação de Corpo Total (TBI)

A aplicação da técnica de tratamento TBI é um processo complexo que exige uma equipe multiprofissional, onde todos os profissionais são treinados para realizar tal atividade altamente coordenada (Reilly *et al.*, 2023).

Ainda, segundo Reilly *et al.* (2023) o processo consiste na avaliação clínica, planejamento de tratamento, simulação de tratamento, cálculos, acessórios de tratamento, entrega do tratamento.

A dose total de radiação utilizada para o regime mieloablativo é de 1.200 centigrays (cGy), fracionada em 200 cGy por sessão, duas vezes ao dia, durante três dias consecutivos, com intervalo mínimo de 6 horas entre as frações (Swangsilpa *et al.*, 2011).

Atualmente, o fracionamento da dose total ocorre a fim de minimizar as toxicidades agudas e crônicas, reduzindo complicações indesejáveis e o tempo geral de tratamento do paciente (AAPM, 1986).

As complicações indesejáveis são a toxicidade pulmonar (Harden *et al.* 2001) e Doença Enxerto Contra o Hospedeiro (DECH). A primeira pode ser devido à dosagem na área do tórax, levando a pneumonite, uma das principais causas de mortalidade após TBI (Mekdash *et al.*, 2017). A segunda possivelmente pela permanência das células tronco doentes após a realização de uma irradiação, de maneira errada no corpo inteiro, por exemplo, sem a placa *beam spoiler*, o que resulta em uma incorreta imunossupressão, acarretando o aparecimento da DECH ao realizar o transplante medular ósseo (Reilly *et al.*, 2023).

Possíveis posicionamentos de serem realizados no tratamento de TBI, por exemplo, em crianças pequenas podem ser tratadas diretamente por um feixe de fótons vertical não modificado, deitado em decúbito ventral e dorsal

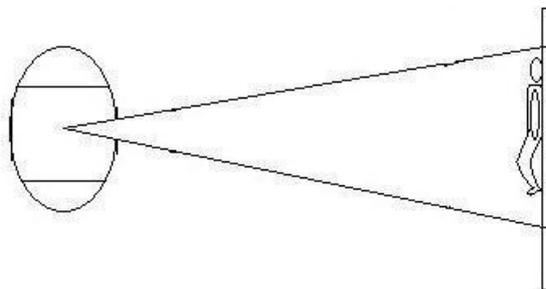
próximo ao chão, incidência PA e AP (Fig. 1). Já no tratamento dos adultos, se faz necessário uma distância de cerca de 4m para reproduzir um feixe de fótons suficientemente grande e uniforme (Quast, 1987) (Fig. 2).

Figura 1 - Vista Lateral



**Fonte:** Quast, 1987

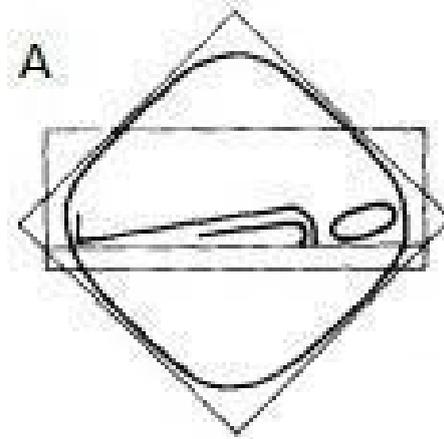
Figura 2 - Vista superior



**Fonte:** Própria autora, 2024

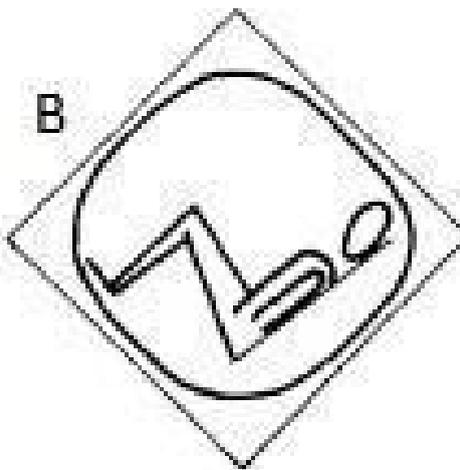
Devido à distância são utilizados os feixes horizontais. A posição supina é a mais confortável para realizar o tratamento bilateralmente na incidência latero-lateral (Fig.3 A), podendo também ser realizada com pernas dobradas ou nas cadeiras especialmente projetadas para esta finalidade (Fig.4 B) (Quast, 1987).

Figura 3 - Vista Lateral



Fonte: Quast, 1987

Figura 4 - Vista Lateral



Fonte: Quast, 1987

A incidência do feixe determina homogeneidade resultante da distribuição de dose e a irradiação bilateral não pode fornecer uniformidade de dose, o procedimento da incidência bilateralmente não permite proteger os pulmões sem subdosar as partes importantes do volume alvo (Quast, 1987).

Logo, conforme Quast (1987) são técnicas preferidas e reproduzíveis : o paciente deitar na mesa em decúbito lateral, os membros inferiores fletidos, um membro superior que está encostado na mesa, é dobrado o cotovelo e a mão



de frações e o tempo total de tratamento. Às vezes, alguns desses procedimentos podem ser comprometidos devido às limitações do equipamento de tratamento disponibilizado na instituição (AAPM, 1986).

As salas de radioterapia normalmente não são projetadas para permitir o uso de distâncias grandes entre o *gantry* e o paciente. Portanto, vale a pena ressaltar que a equipe responsável pelos projetos do departamento de radioterapia, deve estar atenta para realizar o projeto da sala possibilitando a execução de um tratamento radioterápico de grande campo (AAPM, 1986).

O tratamento não poderá ser interrompido após o início da sessão de radioterapia, caso ocorra algum imprevisto no setor de radioterapia ou no aparelho de tratamento, um método de tratamento alternativo deve ser considerado dentro da mesma instituição ou em outro departamento de radioterapia próximo (AAPM, 1986).

A exigência, de não ser cessado o tratamento, está relacionada ao processo de eliminação das células da medula óssea e do sangue periférico, pois a interrupção compromete o resultado final (Salvajoli, Souhami, Faria 2013).

## **2.2 Acessórios utilizados durante o tratamento de TBI**

A técnica realizada no tratamento de TBI não é manejada em campos restritos, como ocorre nos tratamentos convencionais. Consiste na abertura total dos campos para abranger o corpo inteiro do paciente. Porém, exige a necessidade de proteger os órgãos de risco, como pulmão, rins, entre outros (Ravichandran *et al.*, 2009).

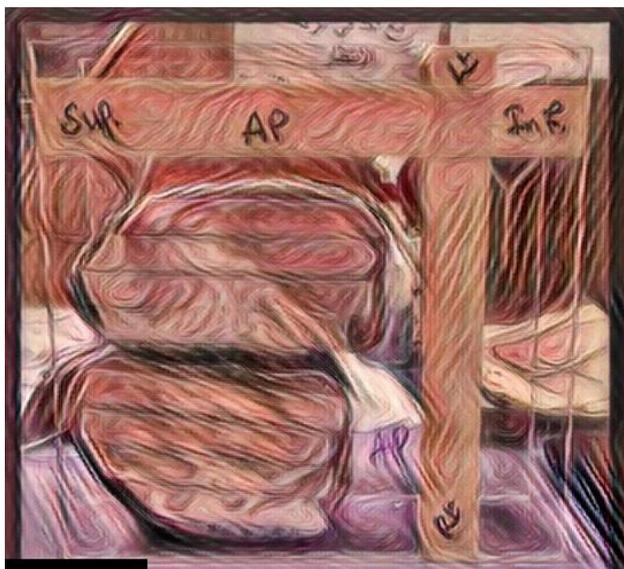
Diante de uma grande área irradiada, o desafio do TBI segundo Swangsilpa *et al.*(2011) é manter a uniformidade da radiação espalhada, e ao mesmo tempo, reduzir a dose para todos os órgãos em risco. Com o objetivo de minimizar essa situação, são utilizados a proteção pulmonar e alguns acessórios, entre eles o *beam spoiler* e os materiais absorventes (Ravichandran *et al.*, 2011).

O posicionamento da proteção pulmonar deve ser efetuado com precisão, o mais próximo possível do paciente, para reduzir a dose nos pulmões, com base no permitido da Agência Internacional de Energia Atômica

(AIEA). A uniformidade da distribuição da dose por todo o corpo no TBI deve ser mantida dentro de + 10% da dose prescrita (Swangsilpa *et al.*, 2011).

A composição da blindagem pulmonar consiste em 50% de bismuto, 26,7% de chumbo, 13,3% de estanho e 13,3% de cádmio, após a confecção da blindagem, ela é fixada em uma bandeja de polimetilmetacrilato (PMMA) e inserida entre o feixe de radiação e o paciente (Ravichandran *et al.*, 2009).

Figura 6 - Proteção pulmonar



Fonte: Adaptado pela autora, 2024 (Mekdash *et al.*, 2017)

Além deste acessório, Swangsilpa *et al.*(2011) afirma ser necessário também a utilização de materiais absorventes, que possuem função de bólus. Neste caso, o material utilizado foram vários sacos pequenos de farinha ou arroz cru. Isso ficará a critério da instituição, de acordo com sua acessibilidade, pois não existe um padrão definido quanto a sua composição.

As variações da superfície corporal do paciente, da cabeça aos pés, dificultam a distribuição uniforme da dose de radiação por todo o corpo. O bólus irá preencher as curvaturas corporais do paciente, tornando semelhante a um bloco, com isso irá otimizar a uniformidade da distribuição da dose (Swangsilpa *et al.*, 2011).

Figura 7 - Compensadores



Fonte: Adaptado pela autora, 2024 (Swangsilpa, 2011)

Normalmente se faz necessário uma dose superficial de pelo menos 90% da dose prescrita no TBI para ser aplicada na pele e em outras regiões. Com a energia dos raios X de megavoltagem, a dose superficial é menor em comparação com a dose absorvida em profundidade. Por esta razão, é utilizado o *beam spoiler* para garantir a dose absorvida nos níveis da pele e no tecido subcutâneo (Mekdash *et al.*, 2017).

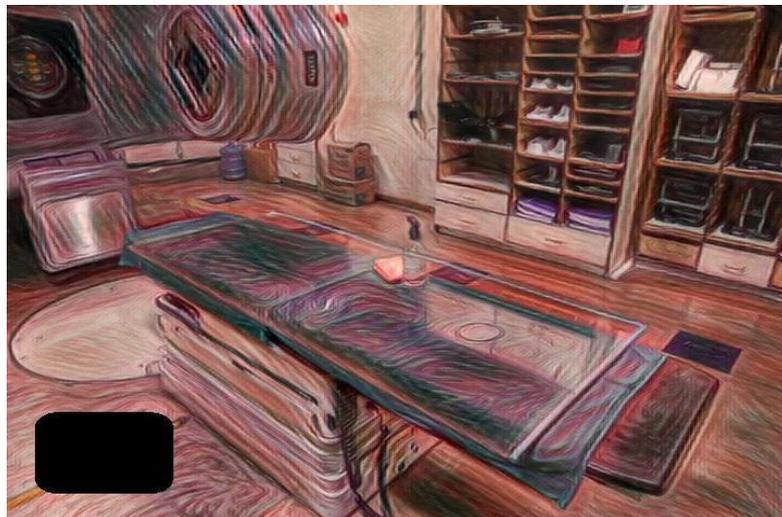
O *beam spoiler* é um anteparo retangular, constituído do material PMMA, inserido entre o feixe de tratamento e o corpo do paciente (Harden *et al.* 2001). Quando irradiado produz elétrons secundários que mudarão as características de acumulação do feixe de raios X, alterando a dose em direção à superfície e aumentando a dose na pele (Mekdash *et al.*, 2017).

Figura 8 - A utilização do *beam spoiler*



Fonte: Adaptado pela autora, 2024 (Mekdash *et al.*, 2017).

Figura 9 - *beam spoiler*



Fonte: Adaptado pela autora, 2024 (Inca 2023)

### 2.3 Aquisição de imagem

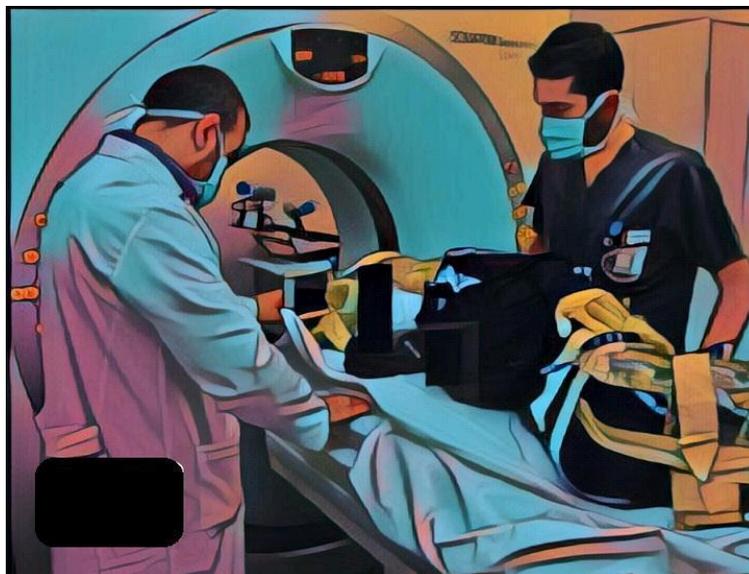
Na tomografia computadorizada (TC), o técnico em radioterapia tem a função de explicar ao paciente como será prosseguido o exame e a

importância de se manter imóvel. É preciso registrar no sistema o nome completo do paciente, data de nascimento, número de matrícula, região de interesse e entre outras informações que constarão em sua ficha.

O profissional alinha o paciente e examina quais acessórios serão utilizados para o melhor conforto do paciente, com a finalidade da posição ser reprodutível durante todo o período de tratamento (Salvajoli, Souhami, Faria 2013).

As marcações do paciente são feitas a partir das interseções de 3 *lasers* externos, localizado nas paredes laterais da sala e superior, desenhando um formato de cruz, com piloto na cor preta, na área de sobreposição dos lasers. Nessa mesma área é colocado os *bib's* (artefato radiopaco, em formato redondo). Logo ficam sobrepostos, a marcação na pele do paciente e os *bib's* que coincidem com as interseções dos *lasers*. Estes precisam estar alinhados para que no exame da tomografia os 3 *bib's* apareçam no mesmo corte (Mekdash *et al.*, 2017).

Figura 10 - Alinhamento do paciente na TC



Fonte: Adaptado pela autora, 2024 (Mekdash, 2017)

Figura 11 - Localização dos radiopacos com os lasers



Fonte: Adaptado pela autora, 2024 (Mekdash *et al.*, 2017)

Ao finalizar a etapa de aquisição de imagem, deverá ser iniciado a identificação dos acessórios de imobilização e confecção das blindagens.

## 2.4 Tratamento

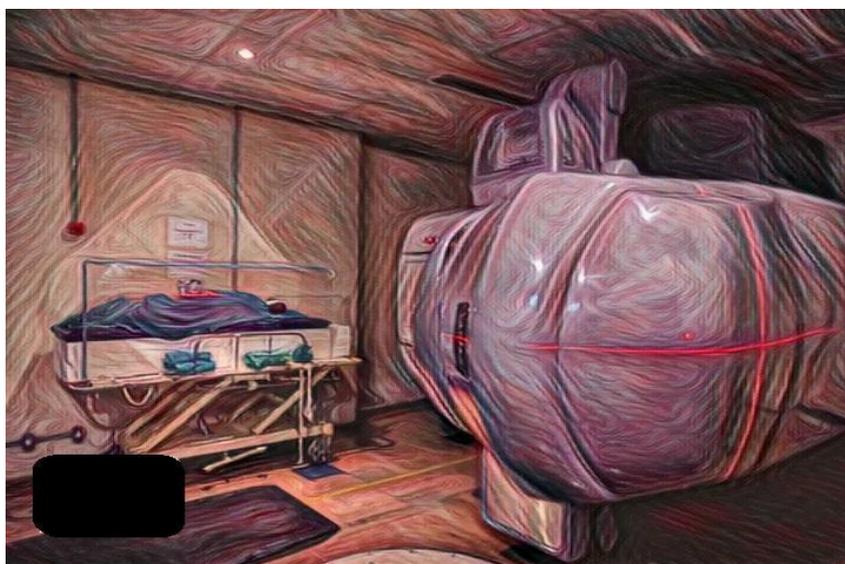
Antes de iniciar o atendimento ao paciente, é necessário higienizar as mãos, utilizar luvas e máscaras, para a proteção do paciente. Além disso, é importante confirmar com o paciente, ou com seu responsável, seus dados pessoais para iniciar o procedimento. No dia do início do tratamento o paciente ou seu responsável deverá ser informado como será realizado, a duração e a relevância da sua colaboração durante a sessão de radioterapia.

O preparo da sala consiste em posicionar a maca hospitalar distante do *gantry*, definir o *gantry* 270° conforme (Pandur *et al.*, 2022) ou a 90°, irá variar de acordo com a acessibilidade da sala, abrir o tamanho de campo 40x40 cm<sup>2</sup>, girar o colimador a 45°, para verificar se o campo luminoso engloba todo o corpo do paciente e separar os materiais que serão utilizados durante o tratamento do paciente.

Reilly *et. al.* (2023) destaca que o técnico em radioterapia é responsável por:

1. Colocar o paciente na posição de tratamento, incluindo o uso de dispositivos de tratamento apropriados;
2. Verificar se as distâncias de tratamento prescritas e calculadas correspondem às distâncias de tratamento utilizadas;
3. Realização e revisão de procedimentos de imagem para verificação da configuração e bloqueio, se houver;
4. Tratar o paciente de acordo com a prescrição e plano fornecido;
5. Acompanhamento e avaliação do paciente durante os tratamentos.

Figura 12 - Localização do *gantry* e colimador



Fonte: Adaptado pela autora, 2024 (Inca 2023).

Ao finalizar o tratamento, os materiais são higienizados e colocados em seu devido lugar de armazenamento para serem utilizados na próxima fração.

## 2.5 O papel do técnico em radioterapia no tratamento de TBI

A irradiação de corpo inteiro é uma técnica muito complexa, um erro na entrega da dose, tal como não utilizar a placa *beam spoiler*, pode causar algumas consequências, tais como a doença enxerto contra o hospedeiro (DECH) após o transplante medular. Essa doença ocorre quando um número

suficiente de células tronco doente não é eliminado para ocorrer a imunossupressão. Desta forma, visando a qualidade e segurança no processo deste tratamento complexo, sugere-se no quadro abaixo, uma lista de cuidados que o técnico deverá ter durante o tratamento de irradiação de corpo total (TBI) no posicionamento de decúbito lateral.

Quadro 2: Boas práticas no tratamento de irradiação de corpo total

1 Analisar a ficha do paciente e ver se o plano de tratamento está apto para o início do tratamento
2 Separar os materiais que serão utilizados no tratamento, de acordo com as informações da ficha
3 Recepcionar o paciente com atendimento humanizado, verificar os dados (nome completo, foto, matrícula e data de nascimento), a região que será tratada e informar como irá prosseguir o tratamento
4 Realizar a reprodutibilidade da posição, de acordo com planejamento (ex: em AP)
5 Angular o gantry 90° ou 270°, abrir o tamanho de campo 40x40 cm <sup>2</sup> , rotacionar o colimador a 45°
6 Conferir se englobou o corpo todo do paciente
7 Verificar a distância de tratamento junto com o físico
8 Inserir a proteção pulmonar entre o <i>gantry</i> e o paciente
9 Retornar o colimador a 0°, inserir o reticulado
10 Realizar o procedimento de imagens ( <i>check film</i> do paciente) e aguardar o médico analisar a imagem e autorizar para tratar
11 Contornar a sombra da proteção pulmonar com piloto na área torácica do paciente
12 Retirar o reticulado e rotacionar o colimador a 45°

13 Inserir os materiais que precisam ser utilizados no tratamento. Geralmente, materiais absorventes e o *beam spoiler*

14 Acompanhar as informações das doses prescritas, e aguardar o físico as inserir no sistema

15 Monitorar o paciente através da câmera durante a entrega do feixe de radiação

16 Ao concluir a 1° etapa do TBI, realizar a próxima posição (ex: em PA, o inverso da 1° sessão)

17 Repetir o procedimento acima do item 6 ao 15

18 Ao finalizar, recolher os materiais utilizados, higienizá-los e preservá-los

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O TBI é um tratamento diferente dos demais, pois precisa irradiar todo o corpo do paciente, e para tal, ele precisa estar numa distância bem maior do que a convencional e num posicionamento diferente também. Além disso, se faz necessário o uso da proteção pulmonar e de alguns acessórios para uniformização do feixe nessa distância, tais como: o *beam spoiler* e os materiais absorventes.

Após um levantamento na revisão bibliográfica, constatou-se que a proteção pulmonar funciona como uma blindagem da radiação no pulmão, evitando complicações maiores, como a pneumonite. Além disso, verificou-se também a importância do uso da placa de *beam spoiler* e dos materiais absorventes, pois eles possuem a função de homogeneizar o feixe de radiação na entrada do paciente e compensar as irregularidades da superfície corporal superficializando a dose na pele do paciente, respectivamente.

O TBI não possui um sistema de gerenciamento informatizado conforme há nos tratamentos convencionais. Sendo assim, podemos fazer a seguinte pergunta: como realizar esse tipo de tratamento de maneira segura? respondendo a essa pergunta, este trabalho criou uma lista de sugestões técnicas para serem seguidas pelo profissional técnico em radioterapia no intuito de tornar o tratamento mais seguro. Assim, acredita-se que o papel do técnico em radioterapia nos tratamentos de irradiação de corpo total seja fundamental para um tratamento com qualidade e segurança para o paciente.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICISTS IN MEDICINE BY THE AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS. **The physical aspects of total and half body photon irradiation**. Report no. 17. New York: AAPM, 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 6023**: informação e documentação - Referências - Elaboração. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 6024**: Informação e documentação - Numeração progressiva das seções de um documento - Apresentação. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2012a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 6027**: Informação e documentação - Sumário - Apresentação. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2012b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 6028**: Informação e documentação - Resumo - Apresentação. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10520**: Informação e documentação - Citações em documentos - Apresentação. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14724**: Informação e documentação - Trabalhos acadêmicos - Apresentação. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2011a.

HARDEN, S. V. *et al.* Total body irradiation using a modified standing technique: a single institution 7 year experience. **Br J Radiol.** [s.l.], v. 74, n. 887, p. 1041-1047, 2001.

HARDEN, S. V. *et al.* Total body irradiation using a modified standing technique: a single institution 7 year experience. *Erratum*: **Br J Radiol.** [s.l.], v. 75, n. 892, p. 397, 2002.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (Brasil). **REDOME**: Registro Brasileiro de Doadores Voluntários de Medula Óssea. Rio de Janeiro: Inca, [2023]  
Disponível:  
<https://redome.inca.gov.br/sobre-transplante/transplante-de-medula-ossea/>.  
Acesso em: 6 Ago. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. **Manual de elaboração e apresentação de trabalho acadêmico**. 3. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: INCA, 2019. Disponível em:  
[https://ninho.inca.gov.br/jspui/bitstream/123456789/3751/1/TCC\\_2019\\_completo.pdf](https://ninho.inca.gov.br/jspui/bitstream/123456789/3751/1/TCC_2019_completo.pdf).  
Acesse em: 15 jan. 2024.

MEKDASH, H. *et. al.* A simple technique for an accurate shielding of the lungs during total body irradiation. **Tech Innov Patient Support Radiat Oncol.** [s.l.], v. 17, n. 3-4, p. 13-18, 2017.

MOHTY, M.; MALARD, F.; SAVANI B. N. N. High-Dose Total Body Irradiation and Myeloablative Conditioning before Allogeneic Hematopoietic Cell Transplantation: Time to Rethink? **Biol Blood Marrow Transplant.**, [s.l.], v. 21, n. 4, p. 620–624, 1 abr. 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25246296/>. Acesso em: 15 jul. 2023.

QUAST U. Total body irradiation--review of treatment techniques in Europe. **Radiother Oncol.** [s.l.], v. 9, n. 2, p. 91-106, 1987.

RAVICHANDRAN R. *et. al.* Simple technique for fabrication of shielding blocks for total body irradiation at extended treatment distances. **J Med Phys.** [s.l.], v.34, n. 4, p. 223-225, 2009

RAVICHANDRAN R. *et. al.* Beam configuration and physical parameters of clinical high energy photon beam for total body irradiation (TBI). **Phys Med.** [s.l.], v. 27, n. 3, p. 163-168, 2011.

REILLY M. *et. al.* ACR-ARS Practice Parameter for the Performance of Total Body Irradiation. **Am J Clin Oncol.** [s.l.], v. 46, n. 5, p. 185-192, 2023.

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

SWANGSILPA T. *et. al.* In vivo whole body dosimetry measurement technique of total body irradiation: a 12-year retrospective study result from one institute in Thailand. **J Med Assoc Thai.** [s.l.], v. 94, n. 6, p. 732-737, 2011.

PANDU B. *et. al.* A Phantom Study on Feasibility of Manual Field-in-Field Clinical Implementation for Total Body Irradiation and Comparison of Midplane Dose with Different Bilateral TBI Techniques. **J Med Phys.** [s.l.], v. 48, n. 1, p. 59-67, 2023.

## APÊNDICE A - AUTORIZAÇÃO DE IMAGEM

imagens de acessórios utilizados em procedimentos de Radioterapia no H C I



Fotos: Carlos Leite

## AUTORIZAÇÃO

Eu, Sherrifer de Aguiar Araújo  
portador(a) de cédula de identidade nº 30.090.545-2  
autorizo o Instituto Nacional de Câncer (INCA) a fotografar ou gravar em vídeo e veicular minha imagem e depoimentos em qualquer mídia ou meio de comunicação para fins didáticos, de pesquisa e divulgação de informação, conhecimento ou atividades sem quaisquer ônus e restrições.

Fica ainda autorizada, de livre e espontânea vontade, para os mesmos fins, a cessão de direitos de veiculação, não recebendo para tanto qualquer tipo de remuneração.

Rio de Janeiro, 15 de Agosto de 2023.

Sherrifer de Aguiar Araújo  
Assinatura

Telefones para contato: (21) 964707433



## TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA CAPTURA DE IMAGENS E SONS NAS DEPENDÊNCIAS DO INCA

Autorização para captura de imagens e/ou sons nas dependências do Instituto Nacional de Câncer (INCA) para uso em trabalhos de conclusão de curso, conforme Norma Administrativa Nº 000.2000.001\*14/4.3: "A utilização de equipamentos, com fins de capturar imagens e sons, só será permitida aos profissionais técnicos de (...), por interesse institucional devidamente autorizado pelas devidas coordenações e acompanhado por profissional da Divisão de Comunicação Social".

Não está autorizada a captura de imagens e sons de usuários, familiares, discentes ou de profissional dentro das dependências do instituto, salvo se o projeto de pesquisa estiver autorizado pela Comissão de Ética e Pesquisa do INCA (CEP), acompanhado do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assinado pelos envolvidos. As imagens incluem documentação do usuário e material biológicos (capa ou conteúdo de prontuários, resultado de exames, formulários, fichas, lâminas), informações de usuários dispostas em aparelho multimídia (computador, *tablet*, celular etc).

Este documento destina-se aos discentes dos cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio desenvolvidos pelo Instituto Nacional de Câncer, em convênio com a Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, com autorização para a realização do procedimento no período de 14 de Agosto de 2023 até 15 de Agosto de 2023.

Eu, Jennifer de Aguiar Araújo,  
matriculado(a) no curso de Educação Profissional Técnica de Nível Médio  
Especialização Técnico em Radioterapia, ano letivo 2023, me  
responsabilizo pela imagens e sons capturados nas dependências do INCA, os quais serão  
utilizados no meu trabalho de conclusão de curso, respeitando o período autorizado para tal.

Assinaturas e carimbos

Jennifer de Aguiar Araújo  
Discente

Data: 15/08/2023

**Telma de Almeida Souza**  
Chefe da Divisão de Ensino  
Lato Sensu e Técnico  
~~DESI/COENS/INCA/SAES/MS~~

~~Matrícula 386576~~  
Chefia Divisão de Ensino Lato Sensu e Técnico / Coens

Data: 18/01/24

**Raquel Guimarães D. da Silva**  
CRM: 52.66885-0  
Chefe do Serviço de Radioterapia - HCl  
Instituto Nacional de Câncer - INCA

Chefia de Divisão/Serviço

Data: 17/01/24