



Fabrício Loreni da Silva Cerutti  
(Organizador)

# Radiodiagnóstico e Procedimentos Radiológicos 2

**Atena**  
Editora  
Ano 2019



Fabrício Loreni da Silva Cerutti  
(Organizador)

# Radiodiagnóstico e Procedimentos Radiológicos 2

**Atena**  
Editora

Ano 2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Natália Sandrini  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
R129	Radiodiagnóstico e procedimentos radiológicos 2 [recurso eletrônico] / Organizador Fabrício Loreni da Silva Cerutti. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Radiodiagnóstico e Procedimentos Radiológicos; v. 2)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia. ISBN 978-85-7247-737-6 DOI 10.22533/at.ed.376192510  1. Diagnóstico radioscópico. I. Cerutti, Fabrício Loreni da Silva. CDD 616.07
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A Coletânea Nacional Radiodiagnóstico e Procedimentos Radiológicos 2 é um *e-book* composto por 23 artigos científicos que abordam assuntos sobre diagnóstico de imagens, proteção radiológica, novas técnicas de aquisição de imagem, diagnóstico e tratamento de câncer de mama e técnica de tratamento que utilizam como princípio físico os raios X.

Com certeza este *e-book* irá colaborar para expandir o conhecimento dos leitos nas diferentes áreas da Radiologia.

Desejo a todos uma excelente leitura!

Fabício Loreni da Silva Cerutti

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ACHADOS NA ANGIOTOMOGRAFIA NO AVC ISQUÊMICO	
Antonia Nyanne de Almeida Lima	
Daniel Oliveira Pinheiro	
Ana Carla Farias Pimentel	
Isabella Bezerra Oliveira	
Rômulo Lopes Gama	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3761925101</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>8</b>
ADEM APÓS VACINAÇÃO CONTRA FEBRE AMARELA: RELATO DE CASO	
Tatiana Iutaka	
Luana Castro de Rezende Fiorot	
Amora Maria Duarte Gomes Bringel	
Renato Sartori de Carvalho	
Andrea Meneses Soares de Sousa	
Divany de Brito Nascimento	
Lara Santiago Muccini de Andrade	
Rafael Colman Gabrig	
Vanessa de Faria Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3761925102</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>20</b>
APENDAGITE EPIPLÓICA MIMETIZANDO APENDICITE AGUDA EM ADULTO COM MÁ ROTAÇÃO INTESTINAL OCULTA – RELATO DE CASO	
Faissal Matsubara Saad	
Guilherme Baltazar Neves	
Caio Ferraz Basso	
Lee Van Diniz	
Cairo Thomé Roça	
Julia de Castro Vieira Veloso	
Lucas Padilha Rodrigues	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3761925103</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>25</b>
ANEURISMA DA VEIA PORTA, UMA ENTIDADE CLÍNICA RARA E DE ETIOLOGIA DESCONHECIDA. RELATO DE CASO	
Fabiano Arantes Ribeiro	
Marco Yukio Tsuno	
Niedja Santos Gonçalves Tsuno	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3761925104</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>30</b>
EFICÁCIA DA CINTILOGRAFIA DAS VIAS BILIARES NA AVALIAÇÃO DA DISCINESIA BILIAR	
Elyara Maria Malta Braga	
Terezinha Noemides Pires Alves	
Maria Amélia Pereira Simões Pessoa	
Víctor de Oliveira Costa	
Beatriz de Queiroz Medeiros	
Adelanir Antonio Barroso	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3761925105</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 42**

ESTENOSE ACENTUADA DE TRONCO DA CORONÁRIA ESQUERDA APÓS CIRURGIA DE SUBSTITUIÇÃO VALVAR AÓRTICA: RELATO DE CASO

Maira Otaviano Furlan  
Bruna Maria Simões Andrade  
Luiz Francisco Rodrigues de Ávila  
Walther Yoshiharu Ishikawa

**DOI 10.22533/at.ed.3761925106**

**CAPÍTULO 7 ..... 47**

FIBROMA OSSIFICANTE CENTRAL ASSOCIADO À FRATURA PATOLÓGICA DE MANDIBULA

Jefferson David Melo de Matos  
Leonardo Jiro Nomura Nakano  
André Guimarães Rodrigues  
Alessandra Dossi Pinto  
Marília Lasmar Gomes Pereira  
Lucas Augusto Pereira Souto  
Guilherme da Rocha Scalzer Lopes  
John Eversong Lucena de Vasconcelos  
Danillo Costa Rodrigues  
Valdir Cabral Andrade

**DOI 10.22533/at.ed.3761925107**

**CAPÍTULO 8 ..... 58**

MEDIASTINITE FIBROSANTE COM ESTENOSE SEVERA DE ARTÉRIAS PULMONARES

Artur Carsten Amaral  
Alan César Ghissi  
Guilherme Saggin  
Lucas Pitágoras Tomaz Guimarães  
Rodrigo Jacques Zarpellon  
Renata Bussolo Heinzen

**DOI 10.22533/at.ed.3761925108**

**CAPÍTULO 9 ..... 63**

NEFROPATIAS NO HIV/AIDS: UMA ABORDAGEM ULTRASSONOGRÁFICA

Elson Teixeira  
Isabelle Vasconcellos de Souza  
Monica Barcellos Arruda  
Luiz Claudio Pereira Ribeiro  
Maria Clara de Oliveira Pinheiro  
Max Kopti Fakoury

**DOI 10.22533/at.ed.3761925109**

**CAPÍTULO 10 ..... 78**

INTOXICAÇÃO PELO METANOL ASPECTOS DE IMAGEM NA TOMOGRAFIA E RESSONANCIA

Letícia Menezes de Azevedo  
Ana Patrícia Freitas Vieira  
Lara Frangiotto Lopes  
Ana Flávia Secchi

**DOI 10.22533/at.ed.37619251010**

**CAPÍTULO 11 ..... 82**

O USO DO ÁCIDO GADOXÉTICO NO DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE LESÕES HEPÁTICAS ATRAVÉS DA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA

Paulo Mauricio Almeida Geambastiani  
Tainá da Silva Martins  
Camila Brito Santos  
Isis Quintela de Almeida Silva  
Sérgio Luis Silva Conceição

**DOI 10.22533/at.ed.37619251011**

**CAPÍTULO 12 ..... 94**

OSTEOPETROSE MALIGNA: ASPECTOS CLÍNICOS E RADIOLÓGICOS

Gabriel Pinheiro Martins de Almeida Souza  
Paulo Esrom Moreira Catarina  
Caio Vidal Bezerra  
Mateus Cordeiro Batista Furtuna Silva  
João Gabriel Dias Barbosa

**DOI 10.22533/at.ed.37619251012**

**CAPÍTULO 13 ..... 99**

SÍNDROME DE COMPRESSÃO DA VEIA ILÍACA (COCKETT MAY-THURNER) EM PACIENTE COM TROMBOSE VENOSA CRÔNICA DO MEMBRO INFERIOR ESQUERDO. RELATO DE CASO

Fabiano Arantes Ribeiro  
Marco Yukio Tsuno  
Niedja Santos Gonçalves Tsuno

**DOI 10.22533/at.ed.3761925101213**

**CAPÍTULO 14 ..... 105**

ANATOMIA E PATOLOGIA DO NERVO ÓPTICO

Matheus Dorigatti Soldatelli  
Bruna da Silveira Arruda  
Thaylla Maybe Bedinot Da Conceição  
Juliana Ávila Duarte

**DOI 10.22533/at.ed.3761925101214**

**CAPÍTULO 15 ..... 114**

O QUE O RADIOLOGISTA PRECISA SABER SOBRE A PNEUMONIA INTERSTICIAL USUAL E A PNEUMONIA INTERSTICIAL NÃO ESPECÍFICA

Andrea Meneses Soares de Sousa  
Divany de Brito Nascimento  
Lara Santiago Muccini de Andrade  
Amora Maria Duarte Gomes Bringel  
Tatiana Iutaka  
Luana Castro de Rezende Fiorot  
Rayana Ribeiro de Souza Cardozo

**DOI 10.22533/at.ed.3761925101215**



<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>122</b>
A BRAQUITERAPIA NO TRATAMENTO ONCOLÓGICO DO SISTEMA REPRODUTOR HUMANO	
Elânia Caroline Los	
Fabrício Loreni da Silva Cerutti	
Manoela Bacila Eurich	
Matheus Felipe Polato	
Jorge Luís Corrêa da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3761925101216</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>144</b>
TÉCNICAS DE IMPRESSÃO 3D NA DOCUMENTAÇÃO COMPLEMENTAR EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA	
Felipe Roth Vargas	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3761925101217</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>149</b>
DO DIAGNÓSTICO À RADIOTERAPIA: A CONTIBUIÇÃO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA E SUA RELAÇÃO COM DOSES DE RADIAÇÃO	
Paulo Mauricio Almeida Geambastiani	
Marcus Vinicius Linhares Oliveira	
Guillermo Alberto Lopez	
Érica Santos Silva	
Aurilúcia Leitão	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3761925101218</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>158</b>
RADIOLOGIA INTERVENCIONISTA E ESTUDANTES DE MEDICINA NO BRASIL: UMA PESQUISA DE CONHECIMENTO E INTERESSES EM UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA	
Gabriel Franchi de Santi	
Leonardo Rosolen Lunes	
Tiago Kojun Tibana	
Renata Motta Grubert	
Thiago Franchi Nunes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3761925101219</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>169</b>
AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO E PRÁTICAS NA SEGURANÇA DO TRABALHADOR EXPOSTO À RADIAÇÃO IONIZANTE	
Fabrício Loreni da Silva Cerutti	
Franchesca Schuvartz	
Gabriela de Castro da Silva	
Ana Paula Abinoski Andriow	
Flávia Noemy Gasparini Kiatake Fontão	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3761925101220</b>	

<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>186</b>
SUPERVISÃO DA PROTEÇÃO RADIOLÓGICA NOS SERVIÇOS DE MEDICINA NUCLEAR NO BRASIL: UM PANORAMA DAS REGIÕES BRASILEIRAS	
Lillian Lettiere Bezerra Lemos Marques	
Joyce Nedochetko	
Josênia Maria Sousa Leandro	
Antônio Jose Araújo Lima	
Ronaldo Silva Júnior	
Helinalda Pereira Lima	
Gerson Tavares Pessoa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3761925101221</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>199</b>
APLICAÇÕES DA ULTRASSONOGRAFIA E DOPPLER COLORIDO EM REPRODUÇÃO NA ESPÉCIE BOVINA	
Luiz Manoel Souza Simões	
Miller Pereira Palhão	
Silas Sabino Nogueira	
Matheus Soares	
Márcio Gabriel Ferreira Gonçalves	
Cristiano Oliveira Pereira	
Marcos Felipe de Oliveira	
Bianca Gonçalves Soares Prado	
Tatiana Nunes de Rezende	
Lucas Moraes da Silva Neto	
David Carvalho Vieira Barreiros	
João Bosco Barreto Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3761925101222</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>213</b>
ELASTOMETRIA POR ULTRASSONOGRAFIA NA ERA DO DIAGNÓSTICO NÃO INVASIVO: UMA ATUALIZAÇÃO DE SEU PAPEL EM LESÕES HEPÁTICAS FOCAIS	
Daniel Alvarenga Fernandes	
Felipe Aguera Oliver	
Francisco Mauad Filho	
Fernando Marum Mauad	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3761925101223</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>224</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>225</b>

## A BRAQUITERAPIA NO TRATAMENTO ONCOLÓGICO DO SISTEMA REPRODUTOR HUMANO

**Elânia Caroline Los**

**Fabício Loreni da Silva Cerutti**

**Manoela Bacila Eurich**

**Matheus Felipe Polato**

**Jorge Luís Corrêa da Silva**

**RESUMO:** O objetivo do presente trabalho é realizar uma revisão bibliográfica sobre o tratamento no sistema reprodutor humano com braquiterapia. Este método consiste em implantar uma fonte de radiação temporária ou permanente, que é emitido por radionuclídeos, como o irídio-192, iodo-125, paládio-103, entre outras que emitem radiação ionizante a curta distância. As fontes são seladas e inseridas diretamente no tumor, preservando tecidos adjacentes. Para a realização do levantamento bibliográfico, foram utilizados artigos, livros, monografias, teses, trabalhos de conclusões de curso, presentes nos portais de periódicos: Scielo, Google Acadêmico, Biblioteca Digital da USP. Nas bases foram contabilizados ao todo 61 documentos, destes foram utilizados 44. A braquiterapia de alta ou baixa taxa de dose é aplicada nos estágios iniciais do câncer de próstata. No colo uterino a alta o taxa de dose aumenta as chances de cura através dos aplicadores com irídio-192. Para o câncer de mama, a braquiterapia de alta taxa de dose é mais eficaz, realizada com fios, agulhas

de irídio-192 ou com a técnica MammoSite. Foi analisado que a grande eficiência no procedimento, temporário ou permanente, retrata um método que consegue preservar a estrutura afetada do paciente, podendo então, ser considerado psicologicamente mais saudável devido a sua prevalência e impacto na população e uma elevada taxa de cura com melhor qualidade de vida.

**PALAVRAS-CHAVE:** Radioterapia interna, Radionuclídeos, Câncer.

**ABSTRACT:** The aim of this work is to realize bibliographic review about the treatment in the human reproductive system with brachytherapy. This method consists of implanting a source of temporary or permanent radiation, which is emitted by radionuclides, such as iridium-192, iodine-125, palladium-103, among others that emit ionizing radiation at close range. The sources are sealed and inserted directly into the tumor, preserving adjacent tissues. For the accomplishment of the bibliographical survey was used articles, books, monographs, thesis, works of course conclusions, present in the following portals of periodicals: Scielo, Google Scholar, Digital Library of USP. In the bases were counted 61 documents, of which 44 were used. High or low dose rate brachytherapy is applied in the early stages of prostate cancer. In the uterine cervix, a high dose rate increases

the chances of cure through iridium-192 applicators. For breast cancer, high dose rate brachytherapy is most effective, performed with yarn, iridium-192 needles or with the MammoSite technique. It was analyzed that the great efficiency in the procedure, temporary or permanent, portrays a method that can preserve the affected structure of the patient. This method can be considered psychologically healthier ue to its prevalence and impact in the population and a high cure rate with better quality of life. **KEYWORDS:** Internal radiotherapy, Radionuclides, Cancer.

## 1 | INTRODUÇÃO

A radioterapia é uma área da radiologia médica que utiliza as radiações ionizantes para tratamento oncológico em aproximadamente 60% dos tumores malignos, sendo os mais prevalentes os tumores do sistema reprodutor. Esta área subdivide-se em teleterapia e braquiterapia (SILVA, 2015).

A braquiterapia ou radioterapia interna utiliza uma fonte de radiação que é emitida por radionuclídeos, os quais são núcleos de átomos que emitem radiação ionizante a curta distância, onde são seladas e inseridas internamente na área afetada de maneira invasiva em relação à radioterapia externa. Podem ser utilizadas de forma direta ou com o uso de aplicadores próprios para este fim para que não ocorra contaminação no paciente (PRADO, et al, 2015).

Dentre os materiais radioativos os mais utilizados na braquiterapia encontramos o irídio-192, iodo-125, céσιο-137 e cobalto-60. Estes se subdividem em níveis de baixa dose, média dose e alta dose, e são os mais utilizados nos aplicadores em forma de sementes, agulhas ou lineares (fios) (HAERTEL, 2007).

Na braquiterapia a dose é diretamente na área afetada impossibilitando que outros tecidos sejam atingidos como na radioterapia externa. Pode ser implantado para vários tipos de tumores, como na cavidade oral, pescoço, colo do útero, mama, cérebro, pele, próstata, olhos e outros (SILVA, 2015).

Os tumores no sistema reprodutor são bastante comuns podendo impossibilitar a reprodução após os tratamentos mais populares. A braquiterapia trata o câncer de próstata através de sementes de iodo, sendo um tratamento rápido e seguro. Embora, quando falamos de sistema reprodutor, são usadas outras fontes para tratar o sexo feminino, ou seja, nas mulheres para tratar o câncer de mama e de colo de útero são mais utilizados os fios de irídio, que apresentam algumas diferenças nos métodos e tempo de aplicação se comparadas (MATTOS, 2013; HAERTEL, 2007; ROSTELATO, 2005).

A braquiterapia é uma técnica de tratamento oncológico que utiliza fontes radioativas introduzidas no paciente, sendo um tratamento especial e um tema com informações mais escassas sobre os seus benefícios, malefícios, e danos que podem causar para o paciente e para os indivíduos ocupacionalmente expostos se não for devidamente conduzida devido a pouca demanda de materiais em português e os

tumores do sistema reprodutor humano como: de mama, colo de útero e próstata serem os mais comuns e estimados.

O objetivo do presente trabalho é realizar um levantamento bibliográfico com diferentes teóricos e periódicos online atualizando, então, as técnicas de braquiterapia no tratamento oncológico do sistema reprodutor (MATTOS, 2013; CARVALHO 2017).

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Num primeiro momento, buscou-se por meio de levantamento bibliográfico, a revisão de literatura sobre a braquiterapia no tratamento oncológico do sistema reprodutor humano. Com essa pesquisa procurou-se conhecer os teóricos que apresentam os pontos positivos e pontos negativos dos métodos em estudo.

Para isso, realizaram-se pesquisas em artigos, livros, monografias, teses, trabalhos de conclusões de cursos entre outros nos portais de periódicos: Scielo, Google Acadêmico, Biblioteca Digital da USP, utilizando palavras-chave como: Radioterapia interna, Radionuclídeos, Câncer. Nas bases foram contabilizados ao todo 61 documentos, com pdf *free*. As pesquisas foram realizadas seguindo os critérios: o tratamento braquiterápico em tumor de próstata, colo do útero e mama, o método mais indicado para tratar tais tumores, as fontes radioativas com mais eficácia em cada tratamento, levando em consideração seus pontos positivos e negativos para cada patologia, ano de publicação. Foram excluídas as publicações de pesquisas que não contemplavam com o método de braquiterapia e artigos que não condiziam com as línguas portuguesa e inglesa, baseados no ano de publicação para chegar a uma conclusão inovadora por se tratar de uma revisão bibliográfica.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 3.1 Braquiterapia

A braquiterapia é uma terapia de curta distância, que emite radiação  $\beta$  ou  $\gamma$  por um ou um grupo de radionuclídeos selados (blindados), para evitar a contaminação do paciente com o material radioativo utilizado. Pode ser usada como método único de tratamento ou em combinação com a quimioterapia, cirurgia ou radioterapia. A dose que a braquiterapia sede ao tumor é muito alta se comparada com os tecidos mais próximos, que diminuem rapidamente à medida que se afastam. Por isso, é mais recomendado que esse tratamento ocorra em tumores pequenos e de fácil acesso, pois em tumores grandes é inviável devido à alta variação de dose (SILVA, 2015).

A braquiterapia é classificada de diversas formas: quanto ao tempo de tratamento pode ser temporário ou permanente e quanto ao seu carregamento no paciente. Em relação às doses, podendo ser de baixa dose que está na faixa de 0,4 a 2 Gy/h a

média dose 2 a 12Gy/h e a alta dose onde é superior que 0,2Gy/min (ou 12 Gy/h). As formas em que as fontes podem ser inseridas são diversas desde superficial, intersticial, intraluminária e cavitária (SILVA, 2015).

A braquiterapia utiliza diversas fontes radioativas para tratar diferentes tipos de tumores. Pelo fato de tipos de stress físico e químico que a fonte pode ter no interior do corpo humano, a sua estrutura é feita de maneira a isolar o material radioativo e conter partículas betas. Com exceção do irídio-192 que é fabricado em formato de fio, demais fontes são lacradas em uma cápsula com invólucro metálico, normalmente de titânio e geralmente possui um marcador radiopaco em seu interior (HAERTEL, 2007).

Dentre as fontes encontramos o rádio-226. Este foi a primeira fonte utilizada, porém, o rádio decai em radônio-222, que é um gás emissor de partículas alfa com curta meia-vida. O céσιο-137 atualmente é o mais utilizado com a vantagem da longa meia-vida de 30 anos. Este emite tanto partículas betas quanto raios gama. Cobalto-60 é o menos utilizado. Chegou a ser usado em formato de fio, mas quebrava facilmente e por esta razão deixou de ser utilizado neste formato, sendo útil com aplicadores, agulhas ou tubos. O ouro-198 é utilizado em forma de grãos cilíndricos, tem meia-vida de 2,7 dias e é usado em implantes permanentes. Paládio-103 decai via captura eletrônica para o primeiro e segundo estado excitado de ródio-103, possui meia-vida de 17 dias e pode ser usado em implantes permanentes para tratar tumores de crescimento rápido na próstata, a braquiterapia utiliza também as fontes de irídio-192 e iodo-125 (HAERTEL, 2007).

### *3.1.1 Iodo-125*

O iodo-125 é produzido em reator nuclear a partir do xenônio-124. Possui decaimento por captura eletrônica e conversão interna para telúrio-125 com meia-vida de 59,4 dias. Seus fótons têm pouco poder de penetração pelo fato da baixa energia média de emissão. O fato dos fótons de iodo-125 possuir baixa energia, assegurada pela superfície das sementes faz com que o paciente possa se mover durante o tratamento, podendo levar uma vida normal fora do hospital (HAERTEL, 2007; ROSTELATO, 2005).

A produção de sementes de iodo-125 no Brasil tem sido realizada pelo Instituto de Pesquisas Energéticas Nucleares (IPEN), em nível de pesquisa. Nos dias de hoje, o Laboratório de Produção de Fontes para Radioterapia (LPRFT) encontra-se em fase de implementação no Centro de Tecnologia das Radiações (CTR) do IPEN, onde o objetivo é nacionalizar a produção dessas fontes (IPEN, 2015).

### *3.1.2 Irídio-192*

O irídio-192 é emissor gama semelhante ao cobalto-60, entretanto sua vida

útil é mais curta. Na natureza é um metal combinado com platina, ósmio e ouro. O elemento químico irídio ocorre na natureza na forma mais usual. O irídio metálico é de coloração prateada e brilhante, apresenta alta dureza e baixa ductilidade. Tem meia-vida de 74,2 dias e decai por emissão beta e gama para um isótopo estável platina-192. Os raios betas emitidos apresentam energia na faixa de 530 keV a 670 keV. Os principais raios gama emitidos têm em média uma energia de 370 keV (MATTOS, 2013).

As fontes para braquiterapia se apresentam, usualmente, na forma de fios flexíveis de 0,3 mm e 0,5 mm de diâmetro e podem ser facilmente cortadas no comprimento requerido para cada aplicação. Estes fios consistem de um núcleo de uma liga irídio-platina, encapsulado em um tubo de platina ou aço inox. O revestimento tem a finalidade de filtrar os raios betas (MATTOS, 2013).

### **3.2 Tratamento de braquiterapia para cancer de próstata**

O câncer de próstata é o segundo mais comum no mundo e o que gera mais mortalidade por câncer, para o biênio 2018-2019, são estimados 68.220 novos casos de câncer de próstata, o que correspondem a um risco de valor estimado de 66,12 novos casos a cada 100 mil homens. Os principais fatores de risco para o desenvolvimento da doença estão relacionados à hereditariedade, etnia negra, idade avançada, exposição a hormônios, obesidade e maus hábitos (SARRIS et al, 2018; INCA, 2018).

É caracterizado pelo crescimento exagerado da próstata, onde os pacientes acometidos pela doença inicialmente não costumam apresentar sintomas, somente em casos mais avançados podem apresentar problemas urinários, infecção generalizada, insuficiência renal, dor óssea. O tratamento pode variar para cada paciente dependendo de vários fatores, como idade, estágio da doença etc. (BACELAR, et al, 2015).

O câncer de próstata pode ser totalmente curado se diagnosticado precocemente mesmo sendo uma doença silenciosa desde que, haja o rastreio anual do toque retal a partir dos 40 anos até os 75 anos de idade e/ou antígeno prostático específico (PSA). O estudo histopatológico do tecido obtido pela biópsia prostática é realizado quando houver maior necessidade de investigação (SARRIS, et al, 2018).

Em pacientes assintomáticos é possível descobrir precocemente o câncer de próstata através do PSA, revolucionando tanto o diagnóstico quanto tratamento. É possível realizar a braquiterapia de alta ou baixa taxa de dose em pacientes nos estágios iniciais do câncer de próstata, volume prostático inferior ou igual a 35 ml é o ideal para o tratamento. Os tratamentos são planejados em sistemas computadorizados, distribuindo as fontes radioativas de forma ordenada, para evitar a super e subdosagem. Não existem estudos que compare a superioridade de técnica ou método da braquiterapia de alta taxa de dose e baixa taxa de dose, o tratamento

dependerá da situação do paciente e do tecido alvo. A braquiterapia com o uso de sementes de iodo-125 ou paládio-103 pode ser utilizada para tratamento do câncer de próstata como implante permanente, considerada um tratamento de baixa taxa de dose, já a braquiterapia com irídio-192, é um tratamento que consiste na aplicação de agulhas temporárias para um tratamento de alta taxa de dose (SOUZA, 2012).

A escolha do tipo de tratamento deve considerar o estadiamento da doença, a idade e a saúde do paciente. O tratamento do câncer de próstata por meio da braquiterapia tem finalidade curativa, este tratamento poupa os tecidos saudáveis e possui menor ocorrência de efeitos colaterais. Apenas 15% dos homens que trataram câncer de próstata com a braquiterapia tiveram alteração na atividade sexual e menos de 1% apresentaram incontinência urinária. Já em casos cirúrgicos estes números sobem para 45% para impotência sexual e 08% para incontinência urinária (SOUZA, 2012; PINHEIRO, 2006).

Na braquiterapia de baixa taxa de dose o tratamento é realizado por via transperineal sob anestesia geral ou epidural, do implante permanente de sementes de iodo-125, o qual teve um crescimento expressivo nos últimos anos e também pode ser utilizado o paládio-103. Em geral a técnica exige uma única aplicação de em média 70 a 120 sementes por paciente dependendo do volume. As fontes são injetadas diretamente na próstata com o auxílio de uma agulha fina através da pele ou de um aplicador que funciona como um revólver, entre o reto e o escroto (SOUZA, 2009; SOUZA, 2012).

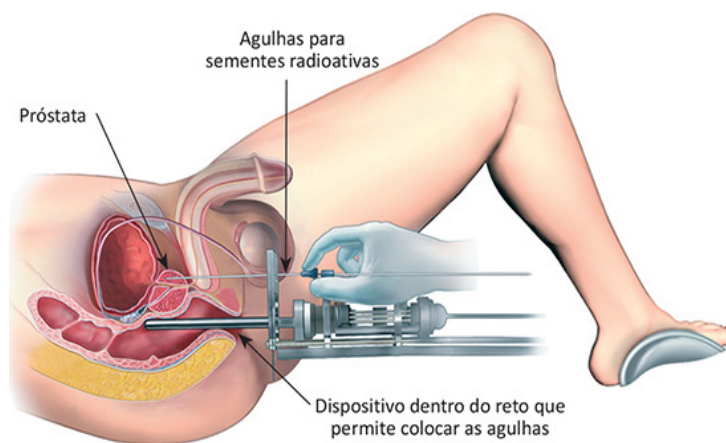


Imagem 1: Representação da injeção da braquiterapia na próstata.

Fonte: INSTITUTO VENCER O CÂNCER (2018)

A técnica do implante transperineal das sementes radioativas é guiada pelo ultrassom em tempo real e depende inteiramente da ecografia prostática transretal como guia para o implante das sementes na próstata, também é usada para medir o volume da próstata e avaliar a possibilidade de inserção das agulhas. A partir disso é calculado o número de sementes que deverão ser usadas, é efetuada uma radiografia para verificar o posicionamento das fontes. É a técnica mais utilizada



para tratamento de tumores localizados na próstata ou como complemento de cirurgia, teleterapia ou quimioterapia. (HOSPITAL ISRAELITA ALBERT EINSTEIN, 2016; INSTITUTO ONCOGUIA, 2015; CONITEC, 2015).

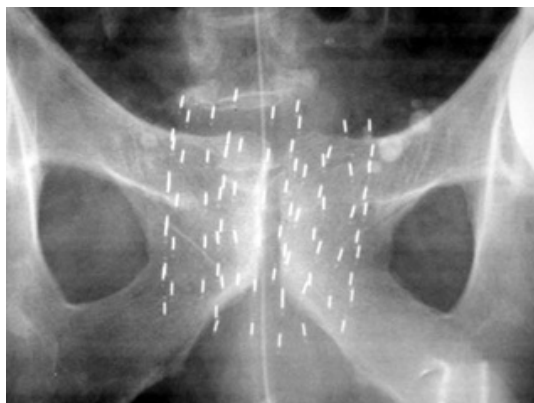


Imagem 2: Radiografia de sementes de Iodo-125.

Fonte: PRADA, et al (2005)

Após a aplicação do implante, o paciente deve tomar algumas precauções como: após a data do implante e durante três meses o paciente deve tentar manter uma distância mínima de cerca de 1 (um) metro de qualquer mulher grávida ou de qualquer criança. O paciente não deve pegar no colo crianças com menos de 13 anos por mais de 5 minutos por dia, durante seis meses após a data do implante. O paciente também não deve ter relações sexuais durante o primeiro mês após o implante. Ao relacionar-se deve utilizar preservativo nos primeiros seis meses (SOUZA, 2009; HOSPITAL ISRAELITA ALBERT EINSTEIN, 2016).

No tratamento do câncer de próstata com o uso das sementes de Iodo-125 temos outras vantagens em relação ao estilo de vida do paciente, pois na braquiterapia o paciente pode retornar a atividade normal dentro de um a três dias, os implantes são pouco invasivos, o procedimento tem uma duração em torno de duas a três horas, o paciente permanece uma noite internado e tem alta no dia seguinte. Sente pouca dor ou desconforto após a implantação. Como desvantagem deste tratamento é que o mesmo é indicado para pacientes com cânceres pequenos e de lento crescimento, ou também como forma complementar de cirurgia, teleterapia ou quimioterapia (INSTITUTO ONCOGUIA, 2015; CONITEC, 2015).

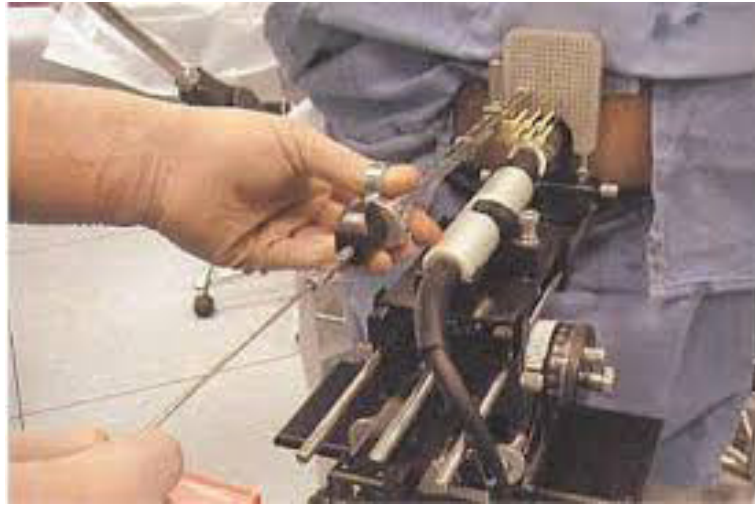


Imagem 3: Aplicação da braquiterapia em próstata.

Fonte: RODRIGUES (2014)

A braquiterapia com a fonte radioativa de iodo-125 é utilizada na forma de semente e tem como característica a baixa energia que resulta em curta penetração da radiação emitida por ele e, conseqüentemente, diminui a necessidade do isolamento do paciente como forma de radioproteção. Outra característica é em relação ao iodo-125, este leva 04 meses para liberar 80% da dose enquanto o paládio-103 leva pouco mais de um mês. Com esta diferença, o paládio-103 é sugerido como o mais adequado para tratamento em tumores com alto índice de proliferação e benefício da rápida liberação da dose evitando a repopulação tumoral (SOUZA, 2009).

Já na braquiterapia de alta taxa de dose, o implante é temporário, geralmente utiliza o irídio-192 e o sistema de pós-carregamento consiste da introdução transperineal de cateteres guiada por ultrassonografia após planejamento por tomografia computadorizada. Após, as unidades do radioisótopo são liberadas através dos cateteres, e altas doses de 4-6 Gy por controle remoto quais são administradas durante intervalos de 24-36 horas. São inseridos nas agulhas marcadores e feitas radiografias em ântero-posterior e perfil. Os dados são levados para o computador, onde se calcula a melhor distribuição das fontes e a dose a ser dada no volume alvo. As agulhas são conectadas ao equipamento de braquiterapia e aplicadas as frações de doses com intervalo mínimo de seis horas. O paciente pode receber antibióticos e analgésicos. Ao término do tratamento, o implante é retirado com as agulhas com compressão local para hemostasia (ESTEVEES, et al, 2006; MARTA, et al, 2012).

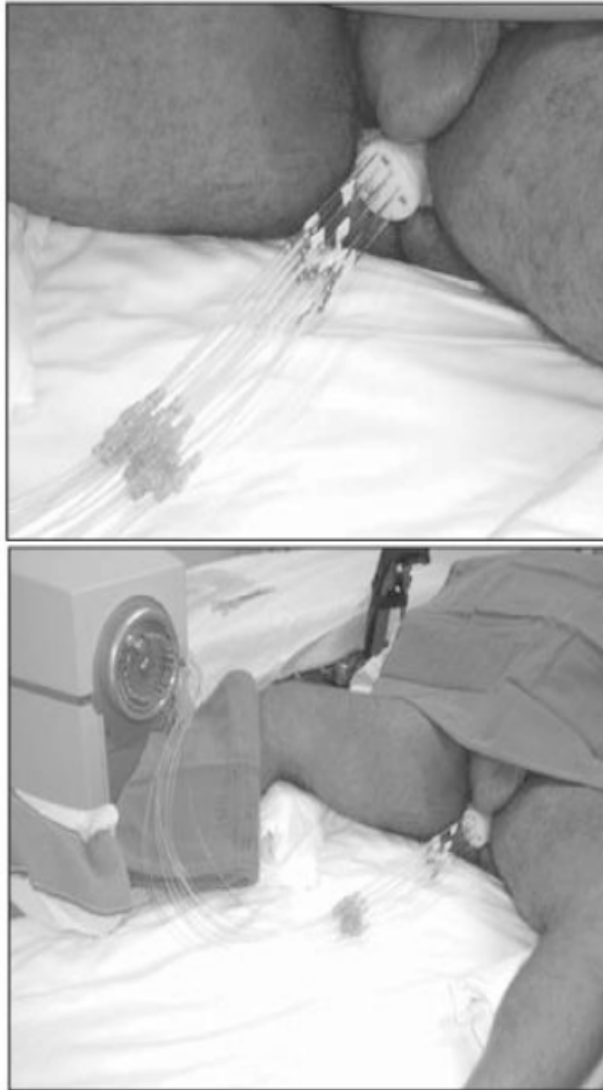


Imagem 4: Aplicação de braquiterapia em próstata alta taxa de dose.

Fonte: ESTEVES, et al (2006)

### 3.3 Tratamento de braquiterapia para câncer do colo do útero

O câncer de colo de útero (CCU) é também chamado de câncer cervical. Embora, este seja capaz de prevenção e de bom prognóstico quando tratado precocemente, o câncer de colo de útero é um problema de saúde pública, pois se trata do terceiro tumor mais frequente na população feminina logo atrás do câncer de mama e colorretal. Sendo o CCU a quarta causa de morte de mulheres por câncer no Brasil, para o biênio 2018-2019, são estimados 16.370 novos casos com um risco estimado de 15,43 casos a cada 100 mil mulheres. Destacam-se como os principais fatores que dificultam as práticas preventivas: o desconhecimento e representações sobre a doença e sobre o Papanicolau, a acessibilidade e a qualidade dos serviços de saúde, as práticas de cuidado da vida sexual, as atitudes dos parceiros e o medo da dor e os pudores relacionados à exposição do corpo, entre outros (SOUZA, COSTA, 2015; INCA, 2018).

Os fatores de risco para o desenvolvimento do câncer uterino são principalmente o início precoce da atividade sexual, múltiplos parceiros sexuais, tabagismo, baixa

condição socioeconômica, vários partos e outros. Um fator de risco muito importante para o desenvolvimento dessa patologia é a infecção pelo papilomavírus (HPV), cujo este, é um microrganismo associado à maior parte dos casos de lesão precursora do câncer do colo do útero. Essa lesão pode ser identificada precocemente, realizando o exame Papanicolau (SOUZA, COSTA, 2015; DUARTE, 2018).

A braquiterapia tem sido reconhecida como um eficiente tratamento do câncer do colo uterino, pois este possibilita altas taxas de radiação diretamente no tumor, enquanto órgãos vizinhos recebem menores quantidades de radiação. O tratamento do câncer de colo de útero com a braquiterapia envolve a colocação de fontes radioativas no trato genital feminino através de aplicadores especiais. A alta taxa de dose de radiação administrada ao colo uterino aumenta as chances de cura desse tipo de tumor. Os aplicadores de braquiterapia possibilitam uma melhor cobertura do volume a ser tratado por serem alocados diretamente em contato com o colo do útero e propriamente fixados, há menor influência de movimentação fisiológica das estruturas que estão sendo tratadas. Através dos aplicadores é conduzido o irídio-192 para o local do tumor a ser tratado (OLIVEIRA, 2013, FEBRASGO, 2017).

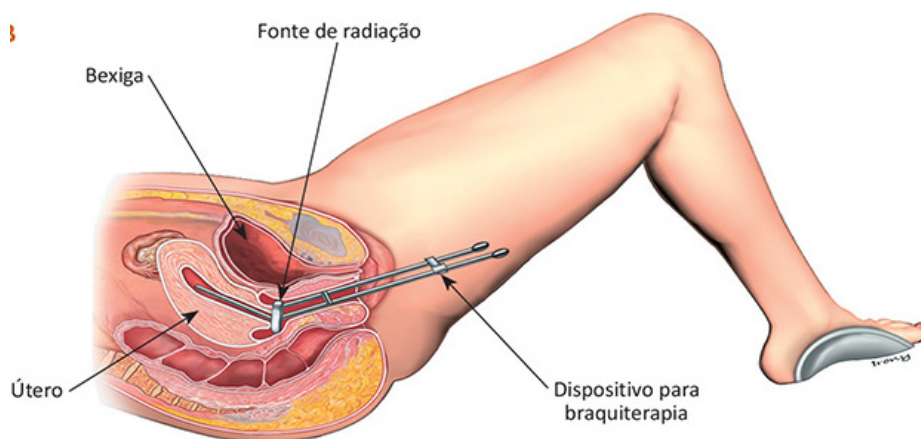


Imagem 5: Representação da aplicação de dispositivo para braquiterapia no útero.

Fonte: INSTITUTO VENCER O CÂNCER (2018)



Imagem 6: Aplicadores de braquiterapia para câncer de colo do útero.

FONTE: GERBER (2008)

Dentre dos fatores justificáveis da braquiterapia com alta taxa de dose estão a segurança, redução no período de hospitalização, estabilidade nos aplicadores o que possibilita um número maior de mulheres tratadas, pois o procedimento ambulatorial é rápido. Já a braquiterapia com baixa taxa de dose necessita de hospitalização de cerca de dois dias em decúbito dorsal ininterrupto, o que aumenta o risco de eventos tromboembólicos. E, enquanto a paciente está recebendo tratamento, toda equipe médica também fica exposta à radiação. Após o tratamento de braquiterapia a paciente pode desenvolver estenose vaginal se não tiver vida sexual ativa, sendo orientado o uso de dilatadores vaginais. Podem ocorrer sangramentos, ulceração ou estenose do reto, obstrução intestinal, hematúria entre outros. As complicações podem variar de leve a grave (OLIVEIRA, 2013; OLIVEIRA, et al, 2009).

O tratamento do câncer do colo uterino depende de um estadiamento clínico o qual é apontado pela Federação Internacional de Ginecologia e Obstetrícia (FIGO) onde é separado da seguinte maneira:

Estágio I	Ia1	Tumor com infiltração estromal de até 3 mm de profundidade, não estendendo mais que 7 mm lateralmente.
	Ia2	Tumor com infiltração estromal de 3 a 5 mm de profundidade, não estendendo mais que 7 mm lateralmente.
	Ib1	Tumor confinado ao colo uterino, medindo entre 5 mm e 4 cm.
	Ib2	Tumor confinado ao colo uterino medindo mais de 4 cm.
Estágio II	Ila1	Tumor com infiltração do terço superior da vagina, medindo até 4 cm.
	Ila2	Tumor com infiltração do terço superior da vagina, medindo mais de 4 cm.
	Ilb	Tumor com infiltração parcial do paramétrio.
Estágio III	IIla	Tumor com infiltração até o terço inferior da vagina.
	IIlb	Tumor com infiltração do paramétrio até o plano ósseo, ou com exclusão renal.
Estágio IV	IVa	Infiltração da bexiga ou do reto.
	IVb	Metástases a distância.

Tabela 1: Estadiamento do câncer de colo uterino.

Fonte: CORDERO (2016)

Nota: autoria própria.

Além do estadiamento outros fatores também podem influenciar no tipo de tratamento, como a idade da paciente, condição física em geral e se a paciente deseja ter filhos (INSTITUTO ONCOGUIA, 2017; CORDERO, 2016).

Nos estágios Ia2, Ib1 e Ila1 é possível tratar com a braquiterapia caso a paciente não queira manter a fertilidade. Se o câncer se disseminou para os paramétricos, ou para qualquer linfonodo, ou se o tecido removido possui margens positivas, no geral indica-se a radioterapia externa com quimioterapia. Pode também ser prescrito pelo médico a braquiterapia após a combinação de quimioterapia e radioterapia. Nos estágios Ilb, III e IVa as opções de tratamento incluem quimiorradiação, a quimioterapia combinada com cisplatina ou cisplatina mais fluorouracilo. A radioterapia inclui radioterapia de feixe externo e braquiterapia. Estágio IVb a doença já se espalhou para outros órgãos e não é mais considerada curável. Tratamentos com radioterapia serão realizados para aliviar os sintomas (INSTITUTO ONCOGUIA, 2017; MENDES, FERREIRA, MANGUEIRA, 2017).

Em casos de detecção do câncer durante a gravidez e se o tumor for estágio Ib ou superior, terá de ser decidido entre paciente e médico a continuidade ou não da gravidez. Se a paciente desejar não dar continuidade o tratamento será histerectomia radical e/ou radioterapia. Se a decisão for a de dar continuidade à gravidez, o parto deverá ser por cesariana assim que o bebê tenha condições de sobreviver fora do útero. Após os cânceres avançados, devem ser tratados imediatamente (INSTITUTO ONCOGUIA, 2017).

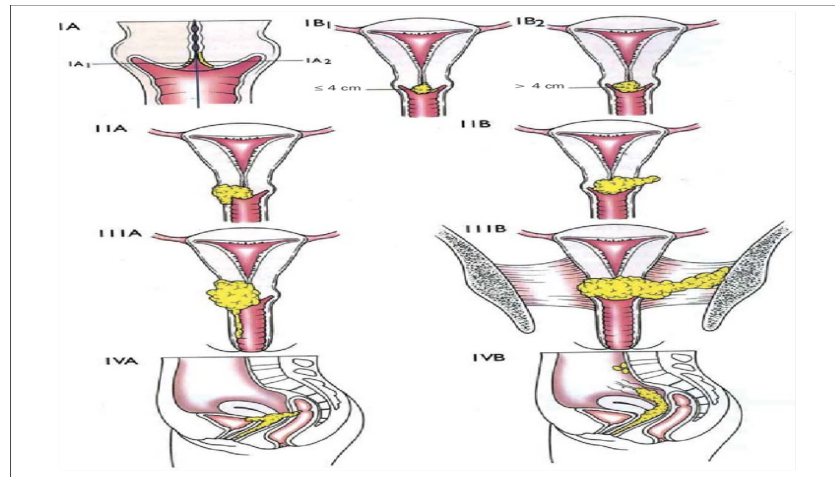


Imagem 7: Estadiamento do carcinoma de colo uterino segundo a FIGO.

Fonte: CAMISÃO (2007)

Para o tratamento do câncer uterino o método utilizado irá depender do tipo de braquiterapia que aplicará na paciente: alta taxa de dose (HDR) ou de baixa taxa de dose (LDR). A braquiterapia HDR envolve a colocação de uma única fonte radioativa de alta taxa de dose no interior ou muito próxima ao tumor por um curto período de tempo. A fonte radioativa (geralmente fios de irídio) é direcionada através de aplicadores sob anestesia local ou geral. Após a inserção dos aplicadores, são realizadas imagens para estabelecer a posição deles e definir o plano de tratamento pela equipe responsável juntamente com físicos para então, realizar a distribuição das fontes radioativas e calcular o tempo de tratamento para a liberação da dose prescrita (MENDES, FERREIRA, MANGUEIRA 2017).

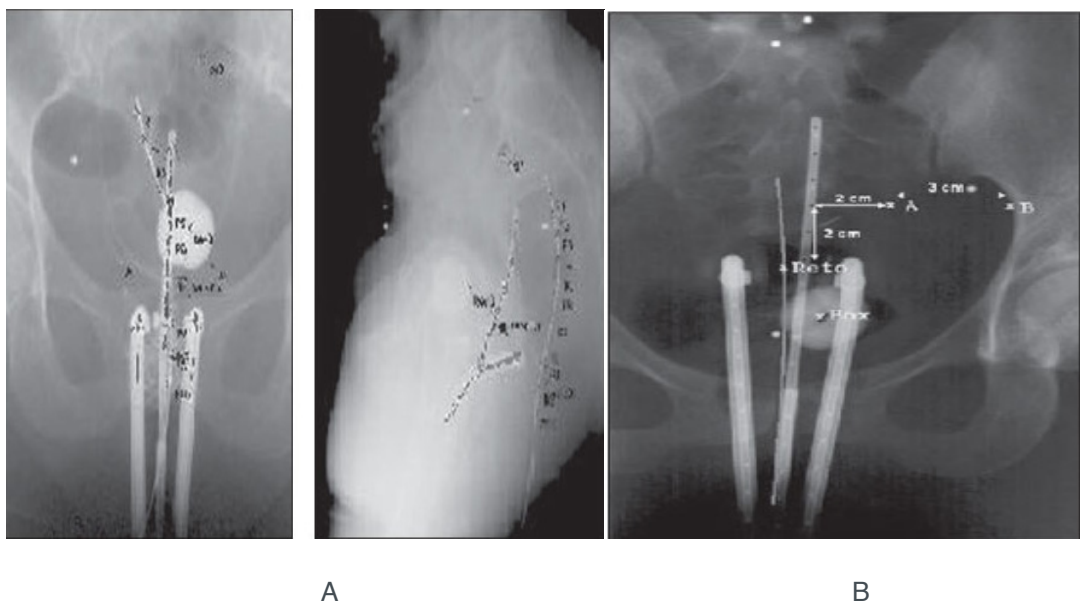


Imagem 8: Figura A. Imagens radiográficas em ântero-posterior e lateral de uma paciente a ser submetida ao tratamento do câncer do colo de útero com uso de braquiterapia HDR mostrando o aplicador ginecológico e sonda retal contendo fios radiopacos. Figura B. Pontos A (de prescrição) e B de identificação do reto e da bexiga.

Fonte: OLIVEIRA (2009)

A braquiterapia HDR geralmente é realizada em regime ambulatorial, e normalmente são realizadas apenas algumas sessões de tratamento. A braquiterapia LDR é mais comumente utilizada para tratar câncer de próstata, porém, alguns cânceres ginecológicos podem ser tratados com um tipo de braquiterapia de baixa taxa de dose. O tratamento uterino com braquiterapia LDR, envolve a colocação de fontes radioativas dentro do útero e do colo do útero. A paciente permanece no hospital imobilizada por até 30 a 40 horas. Após o procedimento as fontes são removidas e a paciente recebe alta. Esta técnica é pouco utilizada, mas pode ser indicada para alguns casos (INSTITUTO ONCOGUIA 2013; MENDES, FERREIRA, MANGUEIRA, 2017).

### 3.4 Tratamento de braquiterapia para câncer de mama

O câncer de mama é muito frequente em mulheres e é uma neoplasia maligna que é a causa mais comum de morte no sexo feminino, porém, também pode acometer o sexo masculino. Para o biênio 2018-2019, estimam-se 59.700 novos casos o qual gera um risco estimado de 56,33 casos a cada 100 mil mulheres. É a neoplasia mais temida pelas mulheres devido ao grande impacto psicológico, em âmbito social e funcional, que interfere diretamente na sexualidade e autoimagem (PINHEIRO, et al, 2013; FRAZÃO, SKABA, 2013; INCA 2018).

O câncer de mama acomete primeiramente o seio. É caracterizado como um tumor que cresce rápido de forma desordenada quando as células dos lobos mamários produtoras de leite, criam características anormais alterando o material genético (SANTOS, GONZAGA, 2018).

O câncer de mama é multifatorial, ou seja, não tem uma única causa. Seu desenvolvimento está relacionado com o estilo de vida, vida reprodutiva e fatores biológicos e endócrinos. Mesmo que haja todo o cuidado, não deve excluir consultas periódicas e a mamografia anual a partir dos 40 anos, pois o diagnóstico precoce e os aperfeiçoamentos de tratamento aumentam a chance de sobrevivida (OLIEVIRA, 2016).

A alta incidência de câncer de mama e consequente necessidade de aplicação de radioterapia gera um custo maior e mais tempo para realizar o tratamento, debilitando ainda mais a paciente. A radioterapia é frequentemente utilizada como tratamento de reforço e controle de recidivas ou diminuição do tumor. Após os tratamentos mais convencionais como quimioterapia ou cirurgia poderão ser usadas outras doses de reforço as quais, reduzem a incidência de recorrência local da doença eliminando células malignas que tenha sobrado no local ou próximo do tumor retirado, podendo ser feita por radioterapia externa ou braquiterapia. Esse reforço depende da vontade da paciente, das condições clínicas e principalmente do estágio clínico da doença e do tipo histológico (LIMA, 2016).

A braquiterapia de baixa taxa de dose (LDR) pode ser usada como tratamento



único do câncer de mama nos estágios I e II, oferecendo resultados semelhantes ao da radioterapia externa como complemento de dose. Já a braquiterapia de alta taxa de dose (HDR) é mais eficaz que a radioterapia externa fracionada. Geralmente o tratamento não requer internação e nem anestesia (TORRES, PINEDA, 2004).

O tratamento de braquiterapia na mama pode ser feito através de fios de irídio-192 e devem seguir alguns requisitos. O tratamento pode ser feito em mulheres com mais de 40 anos e que apresentem um único foco de tumor, em mamas volumosas e tumores profundos, localizados a mais de 04 cm abaixo da pele, o tumor deve apresentar um tamanho menor que 03 cm, possuindo uma margem de segurança em relação ao tórax e que não estejam acometidos os gânglios linfáticos. (SILVA, 2015; LIMA, 2016).



Imagem 9: Tratamento de braquiterapia com cateteres plásticos de irídio-192 transpassando a mama em quadrante afetado.

Fonte: LIMA (2016)

O tratamento consiste na colocação de cateteres plásticos ou agulhas, posicionamento de 10 ou mais agulhas intersticiais normalmente em dois planos para completa cobertura do volume-alvo. A fonte utilizada de irídio-192 de alta dose fica armazenada e pode ser colocada durante a cirurgia da retirada do tumor com posterior carregamento das fontes radioativas no momento da aplicação da dose preconizada, para evitar a irradiação na equipe, sendo isso uma desvantagem aos profissionais envolvidos relacionados com a segurança das radiações (FRISTACH, et al, 2005; LIMA, 2016; MELO, COUTINHO, MOTA, 2016).

A quantidade de cateteres e a forma que serão colocados irão depender do volume da mama, volume da área irradiada e da área com maior recidiva. Depois de posicionados os cateteres metálicos o paciente é radiografado para cálculo da dose em sistemas computadorizados para que esses dados sejam digitalizados no sistema de cálculo e o físico possa definir os tempos e dose do tratamento. A técnica leva poucos dias e ocorre normalmente durante a recuperação da cirurgia em torno

de cinco dias, totalizando uma dose de 12 Gy, sendo, portanto, recomendada para a preservação da mama e vantagens em radioproteção e otimização de dosimetria. A melhor maneira de se determinar o local do reforço é por meio de cliques metálicos colocados no momento da cirurgia ou por meio de exames de imagem. O reforço de dose não aumenta a sobrevida, mas pode aumentar o controle local da doença, com benefícios absolutos em pacientes jovens apesar do aumento do risco de danos no tecido como fibrose moderada. A dose de reforço pode não ser recomendada em pacientes de mais de 60 anos (FRISTACH, et al, 2005; LIMA, 2016; MELO, COUTINHO, MOTA, 2016).

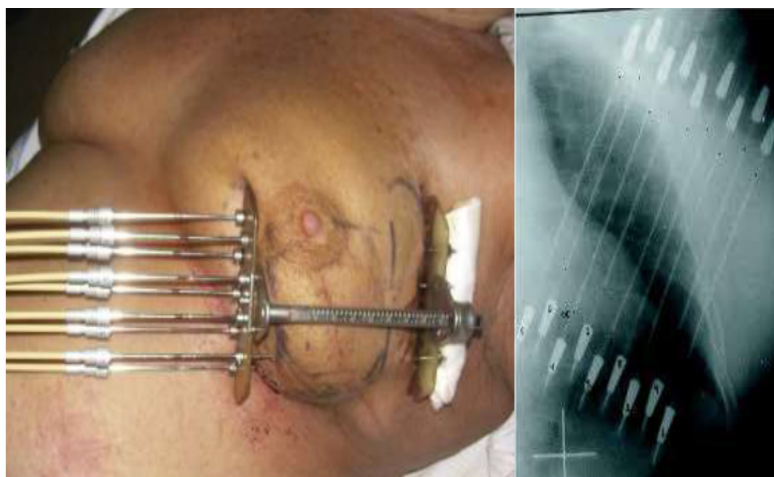


Imagem 10: Tratamento de braquiterapia com posicionamento de agulhas de irídio-192. Após a inserção das agulhas o posicionamento é conferido com uma radiografia para começar carregamento das agulhas.

Fonte: LIMA (2016)

Outra forma de braquiterapia com alta taxa de dose é a MammoSite, com a implantação do cateter no leito operatório, a qual utiliza um aplicador e um cateter acoplado a um balão inflável que possui no centro a fonte de irídio-192 e inserido durante cirurgia. O balão possui um tamanho de 4-6 cm de diâmetro. São aplicados 34 Gy em 10 frações por cinco dias consecutivos. Cada fração é separada por no mínimo seis horas e são apresentados dois tamanhos de balão que são inflados com solução salina num diâmetro de 4-5 cm e 5-6 cm. Este método tem aplicações limitadas, como por exemplo, ser utilizado principalmente nos estágios iniciais de câncer de mama, em mulheres com menos de 45 anos e que apresentem um tumor com menos de 03 cm, sem comprometimento dos linfonodos. Após o MammoSite, podem surgir complicações como aumento da taxa de toxicidade com incidência de massas palpáveis e telangectasias, podendo expor tecidos normais a uma dose excessiva se não for bem posicionado e complicações raras como ruptura do balão, abscesso, seroma, eritema e hiperpigmentação da pele, aumentando as chances muito próximo (inferior e 5-7 mm) à pele ou às costelas (LIMA, 2016).

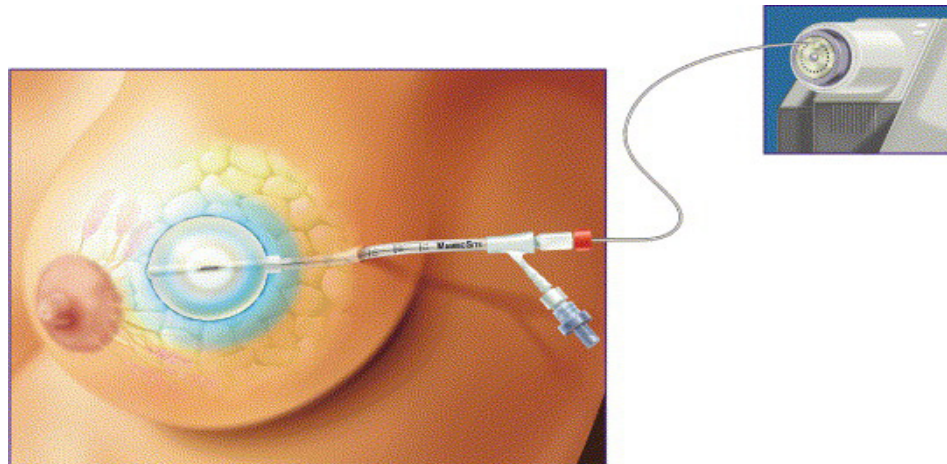


Imagem 11: MammoSite, tratamento de braquiterapia com um cateter acoplado a um balão inflável irradiando irídio-192.

Fonte: LIMA (2016)



Imagem 12: Balão inflável utilizado para tratamento em braquiterapia com irídio-192.

Fonte: MELO, COUTINHO, MOTA (2016)

#### 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Posto que atualmente existam vários tratamentos para os cânceres, devido ao avanço do diagnóstico e tratamento, a braquiterapia é uma alternativa para eliminar o câncer seja como reforço de dose ou como resgate para recidivas.

Com base no INCA 2018, a estimativa no Brasil para cada ano do biênio 2018-2019 é de 68.220 novos casos de câncer de próstata, o que correspondem a um risco de valor estimado de 66,12 novos casos a cada 100 mil homens. Para o câncer de mama estimam-se 59.700 novos casos o qual gera um risco estimado de 56,33 casos a cada 100 mil mulheres. E para o câncer de colo uterino são estimados 16.370 novos casos, com um risco estimado de 15,43 casos a cada 100 mil mulheres. Em função disso, podemos dizer que, com o avanço no diagnóstico, teremos um número

consequentemente maior de pacientes submetidos a este tratamento, já que os tumores na braquiterapia só são tratados em estágios menos avançados.

Vale ressaltar que a braquiterapia é uma técnica de extrema importância para quem luta contra o câncer. Esta tem por finalidade eliminá-lo complementando a dose junto com cirurgia, radioterapia ou quimioterapia, pois a radiação ionizante consegue fazer um controle local, destruindo células malignas e sobrevida global, fazendo com que o tempo de tratamento seja menor, aumentando chances de cura com a eliminação do tumor.

Os estudos desses autores veem ao encontro de nossos anseios, no sentido de mostrar que a técnica de braquiterapia possui mais vantagens em relação à radioterapia externa, pois a dose é prescrita conforme a necessidade e liberada apenas no local afetado atingindo um grau de maior precisão com doses mais elevadas poupando tecidos sadios com um excelente perfil de baixa toxicidade.

Com base nos autores, vemos que este método utiliza radioisótopos como paládio-103, rádio-226, céσιο-137, cobalto-60, ouro-198, ródio-103 e as mais utilizadas como irídio-192 e iodo-125 os quais, devem ser pequenos e bem definidos destacando então, a possibilidade dos pacientes submetidos a este tratamento terem sua saúde preservada e vida prolongada com um tratamento eficiente e satisfatório, minimizando consideravelmente os efeitos colaterais.

Podemos compreender que devido o aumento de popularidade da braquiterapia, e com a grande eficiência no procedimento e relativa conveniência o objetivo básico da braquiterapia temporária ou permanente é fornecer a dose prescrita pelo radioterapeuta em um volume definido para o controle local e uma sobrevida longe da doença.

Assim sendo, salientamos que a braquiterapia no sistema reprodutor se destaca pelo fato de não necessitar retirar a próstata, mama ou útero, preservando a estrutura afetada do paciente e raramente alterar a atividade sexual. Desta maneira podemos considerá-la um método psicologicamente mais saudável. Com isso, vemos a importância de conhecer as informações atualizadas sobre os tumores do sistema reprodutor devido a sua prevalência e impacto na população em um método que proporciona elevada taxa de cura e uma melhor qualidade de vida geral.

## REFERÊNCIAS

BACELAR, J. A. J. et al. Câncer de próstata: métodos de diagnóstico, prevenção e tratamento. **Bjscr**. Ipatinga, maio 2015. p. 40-46. Disponível em: [https://www.mastereditora.com.br/periodico/20150501\\_174533.pdf](https://www.mastereditora.com.br/periodico/20150501_174533.pdf). Acesso em: 13 out. 2018.

BARBOSA, N. K. O. et al. **Estudo de gerenciamento dos rejeitos radioativos sólidos gerados no laboratório de produção de fontes para braquiterapia**. São Paulo: Associação Brasileira de Energia Nuclear – Aben, 2017. 9 p.

CAMISAO, M. et al. **Ressonância magnética no estadiamento dos tumores de colo uterino**.

CARVALHO, R. P.; OLIVEIRA, S. M. V. **Aplicações da energia nuclear na saúde**. São Paulo: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC, 2017. 65 p.

CONITEC. **Diretrizes Diagnósticas e Terapêuticas do Adenocarcinoma de Próstata**. Brasília: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, 2015. 63 p. Disponível em: <[http://conitec.gov.br/images/Consultas/Relatorios/2015/DDT\\_Adenocarcinomadeprostata\\_CP.pdf](http://conitec.gov.br/images/Consultas/Relatorios/2015/DDT_Adenocarcinomadeprostata_CP.pdf)>. Acesso em: 25 abr. 2019.

CORDERO, F. **Prognóstico após tratamento do câncer de colo uterino lb1: comparação entre duas técnicas cirúrgicas**. 2016. 86 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências, Instituto Nacional de Saúde da Mulher, da Criança e do Adolescente Fernandes Figueira, Rio de Janeiro, 2016.

DUARTE, E. B. **Mulheres com Câncer Ginecológicas submetidas à Braquiterapia: Significado e Percepção Dolorosa**. 2018. 106 f. TCC (Graduação) - Curso de Enfermagem, Universidade Federal de Santa

ESTEVES, S. C. B.; OLIVEIRA, A. C. Z.; FEIJÓ, L. F. A. Braquiterapia de alta taxa de dose no Brasil. **Radiologia Brasileira**, Campinas, v. 5, n. 37, p.337-341, 2004.

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DAS ASSOCIAÇÕES DE GINECOLOGIA E OBSTETRÍCIA (FEBRASGO). **Rasteio, Diagnóstico e Tratamento do Câncer de Colo de Útero**. São Paulo. v. 1, n.1, 2017.

FRAZÃO, A.; SKABA, M. M. F. Mulheres com Câncer de Mama: as Expressões da Questão Social durante o Tratamento de Quimioterapia Neoadjuvante. **Revista Brasileira de Cancerologia**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 59, p.427-435, 2013. Disponível em: [http://www.inca.gov.br/rbc/n\\_59/v03/pdf/13-artigo-mulheres-cancer-mama-expressoes-questao-social-durante-tratamento-quimioterapia-neoadjuvante.pdf](http://www.inca.gov.br/rbc/n_59/v03/pdf/13-artigo-mulheres-cancer-mama-expressoes-questao-social-durante-tratamento-quimioterapia-neoadjuvante.pdf). Acesso em: 27 out. 2018.

FRISTACH, C. E. et al. Tratamento conservador dos carcinomas de mama localmente avançados T2 e T3, após quimioterapia neoadjuvante, com quadrantectomia e braquiterapia de alta taxa de dose como reforço de dose, teleterapia complementar e quimioterapia adjuvante. **Revista Brasileira de Cancerologia**, São Paulo, v. 2, n. 51, p.125-133, mar. 2005. Disponível em: [http://www1.inca.gov.br/rbc/n\\_51/v02/pdf/artigo4.pdf](http://www1.inca.gov.br/rbc/n_51/v02/pdf/artigo4.pdf). Acesso em: 21 out. 2018.

HAERTEL, M. **Estudo do protocolo de cálculos dosimétricos em braquiterapia com sementes implantáveis**. 2007. 39 f. TCC (Graduação) - Curso de Física, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

HOSPITAL ISRAELITA ALBERT EINSTEIN. **Braquiterapia prostática com sementes de i-125**. São Paulo, 2016. Disponível em: <<https://www.einstein.br/especialidades/oncologia/exames-tratamentos/braquiterapia-prostatica>>. Acesso em: 8 maio 2019.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. **Estatísticas de Câncer**. 2018. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/numeros-de-cancer>. Acesso em: 14 Maio. 2019

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. **Estimativa/2018 Incidência de Câncer no Brasil**. 2018. Disponível em: <http://www1.inca.gov.br/estimativa/2018/sintese-de-resultados-comentarios.asp>. Acesso em: 14 Mai. 2019

INSTITUTO ONCOGUIA. **A Braquiterapia No Tratamento Do Câncer De Próstata**. São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://www.oncoguia.org.br/conteudo/entrevista-a-braquiterapia-no-tratamento-do-cancer-de-prostata/4488/8/>>. Acesso em: 20 abr. 2019.

**INSTITUTO ONCOGUIA. Braquiterapia de Baixa Taxa de Dose (LDR). São Paulo, 2013.** Disponível em: < <http://www.oncoguia.org.br/conteudo/braquiterapia-de-baixa-taxa-de-dose-ldr/4656/711/>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

**INSTITUTO ONCOGUIA. Opções de Tratamento para Câncer de Colo do Útero por Estágio.** 2017. Disponível em: < <http://www.oncoguia.org.br/conteudo/opcoes-de-tratamento-para-cancer-de-colo-do-utero-por-estagio/6723/285/>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

**INSTITUTO VENCER O CANCER. Radioterapia.** São Paulo: Copyright, 2018. Disponível em: <<https://www.vencerocancer.org.br/cancer/tratamento/radioterapia/?catsel=tipos-de-cancer>>. Acesso em: 17 fev. 2019.

**IPEN. Produção de sementes de Iodo-125 possibilitará expansão da braquiterapia no Brasil.** São Paulo: Cnen, 2015. Disponível em: <[https://www.ipen.br/portal\\_por/portal/interna.php?secao\\_id=38&campo=4407](https://www.ipen.br/portal_por/portal/interna.php?secao_id=38&campo=4407)>. Acesso em: 25 abr. 2019.

**LIMA, C. F. Modelo de Braquiterapia com balão de pertecnetato de sódio<sup>99m</sup>Tc (Na<sup>99m</sup>TcO<sub>4</sub> - ) para câncer de mama: avaliação da dosimetria e resposta celular.** 2016. 89 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação, Ciências e Técnicas Nucleares da Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016. Disponível em: <[http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUBD-ABZF9P/carla\\_fl\\_via\\_de\\_lima\\_final\\_\\_3\\_final.pdf?sequence=1](http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUBD-ABZF9P/carla_fl_via_de_lima_final__3_final.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 07 abr. 2019.

**MARTA, G. N. et al. Câncer de próstata localizado: teleterapia, braquiterapia ou prostatectomia radical? Serviço de Radioterapia do Centro de Oncologia do Hospital Sírio-libanês, São Paulo, v. 2, n. 17, p.90-93, 15 fev. 2012.** Disponível em: <<http://files.bvs.br/upload/S/1413-9979/2012/v17n2/a3027.pdf>>. Acesso em: 03 maio 2019.

**MATTOS, F. R. Estudo e desenvolvimento de uma semente de irídio-192 para aplicação em câncer oftálmico.** 2013. 57 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares Autarquia Associada À Universidade de São Paulo, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares Autarquia Associada À Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

**MELO, M. A. S.; COUTINHO, C. M. M.; MOTA, J. K. M. A braquiterapia no tratamento do câncer de mama: quais as principais vantagens?** Congresso Brasileiro de Ciências da Saúde, Faculdade Maurício de Nassau, p.1-8, 2016. Disponível em: <<https://slidex.tips/download/a-braquiterapia-no-tratamento-do-cancer-de-mama-quais-as-principais-vantagens#>>. Acesso em: 20 abr. 2019.

**MENDES, J. F. M.; FERREIRA, M. M. R.G.; MANGUEIRA, T. Técnicas radioterápicas no processo de tratamento do carcinoma de colo de útero.** Disponível em: < [http://nippromove.hospedagemdesites.ws/anais\\_simposio/arquivos\\_up/documentos/artigos/feccd1e246d0fd7b195bbee8fd0c45d8.pdf](http://nippromove.hospedagemdesites.ws/anais_simposio/arquivos_up/documentos/artigos/feccd1e246d0fd7b195bbee8fd0c45d8.pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2019.

**MOREIRA, J. V. A. Radiobiologia – efeito das radiações ionizantes na célula – e formas de proteção das radiações ionizantes.** 2011. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências da Saúde, Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2011.

**NAVARRO, C. et al. Cobertura do rastreamento do câncer de colo de útero em região de alta incidência. Revista Saúde Pública, Boa Vista - RR, v. 17, n. 49, p. 1-8, out. 2014.** Disponível em: [www.scielo.br/rsp](http://www.scielo.br/rsp). Acesso em: 27 out. 2018.

**OLIVEIRA, A. C. Z. Braquiterapia com alta taxa de dose e cisplatina concomitante no tratamento do carcinoma espinocelular do colo do útero estágio iiib: comparação histórica e ensaio clínico aleatorizado.** 2013. 95 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Ciências Médicas, Campinas, 2013.

**OLIVEIRA P. J. et al. Avaliação da dose no reto em pacientes submetidas a braquiterapia de alta taxa de dose para o tratamento do câncer do colo uterino.** Radiol Bras vol.42 n.2 São Paulo Mar./

Abr 2009.

OLIVEIRA, L. T. V. **Câncer de mama: diagnóstico, tratamento e atribuições do farmacêutico no cuidado ao paciente.** 2016. 121 f. TCC (Graduação) - Curso de Farmácia, Centro Universitário, Centro Universitário Católico de Vitória, Vitória, 2016. Disponível em: <http://www.ucv.edu.br/fotos/files/tcc-farm-leila.pdf>. Acesso em: 27 out. 2018.

PINHEIRO, A. B. et al. Câncer de Mama em Mulheres Jovens: Análise de 12.689 Casos. **Revista Brasileira de Cancerologia**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 59, p.351-359, 2013. Disponível em: [http://www.inca.gov.br/rbc/n\\_59/v03/pdf/05-artigo-cancer-mama-mulheres-jovens-analise-casos.pdf](http://www.inca.gov.br/rbc/n_59/v03/pdf/05-artigo-cancer-mama-mulheres-jovens-analise-casos.pdf). Acesso em: 27 out. 2018.

PINHEIRO, L. M. V. C. **Contributo para melhor conhecimento da braquiterapia prostática morbidade urinária e sexual.** 2006. 196 f. Dissertação - Curso de Doutorado, Faculdade de Ciências Médicas de Lisboa, Lisboa, 2006. Disponível em: <<https://run.unl.pt/bitstream/10362/5510/3/Pinheiro%20Luis%20TD%202006.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2019.

PRADA, P. J. et al. Braquiterapia De Baja Tasa (I125) En El Câncer De Próstata Localizado. Resultados Preliminares A 5 Años. **Archivos Españoles de Urología**. Servicio Oncología Radioterápica Hospital Central de Asturias. v. 58, n. 3, mar. 2005. Disponível em: <[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06142005000300005](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06142005000300005)>. Acesso em: 12 mar. 2019.

PRADO, A. et al. **Radiofármacos.** 2015. 12 p. Pós Graduação (Engenharia Biomédica) – INATEL, São Paulo.

**Revista conexão eletrônica: a importância da radioterapia no câncer de mama.** Mato Grosso do Sul: Aems, v. 14, n. 1, 2017. Disponível em: [revistaconexao.aemes.edu.br/wp-content/plugins/download.../download.php?id=106](http://revistaconexao.aemes.edu.br/wp-content/plugins/download.../download.php?id=106). Acesso em: 28 out. 2018.

SANTOS, T. A.; GONZAGA, M. F. N. **Revista saúde em foco: fisiopatologia do câncer de mama e os fatores relacionados.** Rio de Janeiro: Unisepe, v. 3, n. 1, 2018. Semestral. Disponível em: [http://www.unifia.edu.br/revista\\_eletronica/revistas/saude\\_foco/artigos/ano2018/048\\_FISIOPATOLOGIA%20DO%20C%3%82NCER%20DE%20MAMA%20E%20OS%20FATORES.pdf](http://www.unifia.edu.br/revista_eletronica/revistas/saude_foco/artigos/ano2018/048_FISIOPATOLOGIA%20DO%20C%3%82NCER%20DE%20MAMA%20E%20OS%20FATORES.pdf). Acesso em: 26 out. 2018.

RODRIGUES, R. P. Radioterapia: Braquiterapia: Método de aplicação. **Radiooncologia**, 2014. Disponível em: <[http://ruirodrigues.net/radio2/index.php?option=com\\_content&view=article&id=135%3Amdo-de-aplica&catid=49%3Aabraquiterapia&Itemid=109&showall=1](http://ruirodrigues.net/radio2/index.php?option=com_content&view=article&id=135%3Amdo-de-aplica&catid=49%3Aabraquiterapia&Itemid=109&showall=1)>. Acesso em: 21 abr. 2019.

ROSTELATO, M. E. C. **Estudo e desenvolvimento de uma nova metodologia para confecção de sementes de iodo-125 para aplicação em braquiterapia.** 2005. 93 f. Tese (Doutorado) - Curso de Tecnologia Nuclear, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Autarquia Associada à Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

ROSTELATO, M. E. C. **Preparação de fontes de irídio-192 para uso em braquiterapia.** 1997. 96 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologia Nuclear, Instituto de Pesquisas, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares Autarquia Associada à Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997. Disponível em: [https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/\\_Public/41/035/41035634.pdf?r=1&r=1](https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/41/035/41035634.pdf?r=1&r=1). Acesso em: 23 set. 2018.

SARRIS, A. B. et al. Câncer de próstata: uma breve revisão atualizada. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 19, n. 1, p.1-15, mar. 2018. Trimestral. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/academica/article/view/57304/35376>. Acesso em: 6 out. 2018.

SILVA, L. P. **Desenvolvimento e caracterização de um aplicador em braquiterapia.** 2015. 116 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências em Engenharia Energia Nuclear, Programa de Pós Graduação, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: [http://novo.more.ufsc.br/tese\\_dissert/insert\\_tese\\_dissert](http://novo.more.ufsc.br/tese_dissert/insert_tese_dissert). Acesso em: 29 set. 2018.

SOUZA, A. F.; COSTA, L. H. R. Conhecimento de Mulheres sobre HPV e Câncer do Colo do Útero após Consulta de Enfermagem. **Revista Brasileira de Cancerologia**, Montes Claros - MG, v. 4, n. 61, p. 343-350, jan./set. 2015.

SOUZA, C. D. **Braquiterapia com sementes de iodo-125: manufatura e tratamento**. 2009. 45 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharel em Física Médica, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Sao Paulo, 2009. Disponível em: <[https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/121400/souza\\_cd\\_tcc\\_bot.pdf?sequence=1](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/121400/souza_cd_tcc_bot.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 03 fev. 2019.

SOUZA, C. D. **Comparação entre métodos de fixação do iodo radioativo em substrato de prata para confecção de fontes utilizadas em braquiterapia**. 2012. 58 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologia Nuclear, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Autarquia Associada à Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

TORRES, F.; PINEDA, B. E. Resultados cosméticos de braquiterapia de alta tasa de dosis después de cirugía conservadora en pacientes con cáncer de mama. **Revista Colombiana de Cancerologia**, Bogotá, v. 1, n. 8, p.15-21, abr. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcc/v8n1/v8n1a03.pdf>. Acesso em: 21 out. 2018.



## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**FABRÍCIO LORENI DA SILVA CERUTTI:** Coordenador de Curso do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (CESCAGE). Professor adjunto do Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico (ILAPEO). Tecnólogo em Radiologia pela Universidade Tecnologia Federal do Paraná (UTFPR). Mestre e doutorando em Engenharia Biomédica pelo programa de Pós Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial (CPGEI) da UTFPR. Possui experiência com o desenvolvimento de pesquisas na área de diagnóstico por imagem, física médica, controle de qualidade e simulação computacional.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ácido gadoxético 82, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 220

ADEM 8, 9, 10, 13, 15, 16, 17, 18, 19

Anatomia 23, 105, 106, 210, 214

Aneurisma 25, 26, 27, 28, 29

Aneurisma veia porta 25

Angiotomografia 1, 2, 3, 4, 6, 42, 43, 44, 46, 99

Apendagite epiplóica 20, 21, 23

Apendicite aguda 20, 21, 22

AVC 1, 2, 3, 4, 6

### C

Câncer 86, 93, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 156, 187, 188

Cintilografia das vias biliares 30, 31, 32, 33, 34, 40

Cirurgia Bucal 48

Cockett 99

Compressão veia ilíaca 99

Coronária 42, 43, 44, 45

### D

Diagnóstico 2, 8, 9, 10, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 25, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 42, 46, 49, 54, 55, 56, 58, 60, 61, 63, 64, 71, 72, 73, 74, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 104, 105, 106, 112, 114, 115, 116, 121, 126, 135, 138, 139, 140, 142, 150, 151, 153, 154, 155, 157, 158, 161, 167, 169, 183, 187, 190, 199, 201, 202, 205, 206, 213, 214, 215, 219, 220, 221, 222, 224

Discinesia da Vesícula Biliar 30, 32, 33

Dor Abdominal 20, 21, 22, 30, 31, 35, 40

### E

Encefalite 9

### F

Febre amarela 8, 9, 10

Fibrosante 58, 59, 60, 61

Fraturas Espontâneas 48

## H

Hemorragia putamen 78

## I

Impressão 3D 144

Intersticial 114, 115, 116, 118, 125

Intoxicação pelo metanol 78

Isquêmico 1, 2, 3, 4, 6

## L

Lesões hepáticas 82, 84, 85, 86, 87, 88, 213, 215, 218, 219, 220, 221, 222

## M

Má rotação intestinal 20, 21, 23

Massa 16, 51, 58, 59, 60, 61, 217

May-Thurner 99

Mediastinal 58, 59

Mediastinite 58, 59, 60, 61

## N

Necrose putaminal 78, 80

Nervo óptico 80, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112

Neurorradiologia 105, 106

## O

Odontologia 47, 48

Osteopetrose 94, 95, 96, 97, 98

Osteosclerose 94, 96

## P

Pesquisa em Odontologia 48

PINE 114, 115, 116, 118, 119, 120, 121

PIU 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121

Planejamento virtual 144

Pneumonia 114, 115, 116, 118, 182

Pulmão 114, 154

## R

Radiologia 1, 24, 58, 83, 105, 121, 123, 140, 145, 146, 150, 156, 157, 158, 159, 160, 161,

162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 181, 182, 183, 184, 185, 186,  
189, 190, 192, 195, 196, 197, 198, 213, 214, 219, 221, 224

Radionuclídeos 122, 123, 124

Radioterapia interna 122, 123, 124

Reconstrução 44, 50, 51, 52, 53, 103, 144

Ressonância magnética 8, 25, 29, 61, 73, 78, 79, 80, 82, 84, 85, 86, 87, 92, 93, 105, 111,  
139, 145, 161, 167, 190

RNM 33, 40, 105, 106

## S

Substituição 42, 43, 45, 46, 47, 48

## T

Tomografia computadorizada 2, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 29, 33, 48, 51, 58, 59, 60, 61, 73, 116,  
119, 129, 145, 146, 150, 156, 161

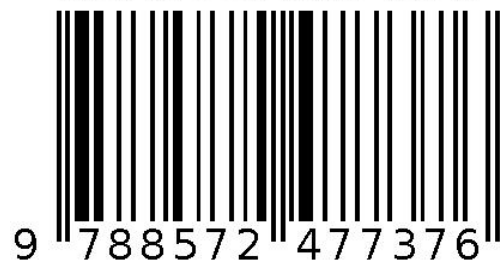
## V

Vacinação 8, 9, 10, 15, 17

Valva aórtica 42

Veia porta 25, 26, 27, 28, 29

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-737-6



9 788572 477376