

CRISTINA ISABEL DUARTE FERNANDES CALAPEZ

**AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO DA  
BRAQUITERAPIA DE ALTA TAXA DE DOSE PARA O CANCRO  
GINECOLÓGICO NO ALGARVE**



UNIVERSIDADE DO ALGARVE

FACULDADE DE ECONOMIA

2024

CRISTINA ISABEL DUARTE FERNANDES CALAPEZ

**AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO DA  
BRAQUITERAPIA DE ALTA TAXA DE DOSE PARA O CANCRO  
GINECOLÓGICO NO ALGARVE**

Trabalho de Projeto

Mestrado em Gestão de Unidades de Saúde

**Trabalho efetuado sob a orientação de:**

Professor Doutor Luís Miguel Serra Coelho

Professor Doutor Rúben Miguel Torcato Peixinho



UNIVERSIDADE DO ALGARVE

FACULDADE DE ECONOMIA

2024

**AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO DA  
BRAQUITERAPIA DE ALTA TAXA DE DOSE PARA O CANCRO  
GINECOLÓGICO NO ALGARVE**

**Declaração de Autoria do Trabalho**

Declaro ser a autora deste trabalho, que é original e inédito. Autores e trabalhos consultados estão devidamente citados no texto e constam da listagem de referências incluída.

Cristina Isabel Duarte Fernandes Calapez

.....  
(assinatura)

© **Copyright:** Cristina Isabel Duarte Fernandes Calapez

A Universidade do Algarve reserva para si o direito, em conformidade com o disposto no Código do Direito de Autor e dos Direitos Conexos, de arquivar, reproduzir e publicar a obra, independentemente do meio utilizado, bem como de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição para fins meramente educacionais ou de investigação e não comerciais, conquanto seja dado o devido crédito ao autor e editor respetivos.

## AGRADECIMENTOS

Aos meus orientadores, Professor Doutor Luís Coelho e Professor Doutor Rúben Peixinho pela oportunidade, compreensão e disponibilidade demonstrada.

Ao Dr. António Lagoa e Enf<sup>a</sup> Sílvia pela simpatia e disponibilidade durante a recolha de dados. À Eng<sup>a</sup> Sandra Brás, ao Técnico Fábio Serra, ao Dr. Guy Vieira e ao Dr. Domingos Roda pelo esclarecimento de dúvidas e partilha de conhecimentos.

Aos meus pais, que sempre fizeram o possível para me proporcionar o melhor.

À minha irmã, que fez comigo esta caminhada, me acompanhou sempre ao longo da vida e me fez erguer sempre que precisei.

Ao Marco, por todo o amor, amizade e companheirismo. Que sempre acreditou que apesar das adversidades, eu iria conseguir completar mais esta etapa. E me fez acreditar.

À minha C.

## RESUMO

O cancro é um dos maiores problemas de saúde pública mundial, com milhões de novos casos diagnosticados todos os anos e uma das principais causas de morte. Em particular, estima-se anualmente a incidência de mais de um milhão de novos casos de cancros ginecológicos no mundo. A braquiterapia surge como uma possível abordagem terapêutica para algumas localizações do cancro ginecológico.

O presente estudo surge, assim, da necessidade de implementar valências adequadas que permitam proporcionar um cuidado de saúde mais próximo. Para tal, seguiu-se um método de investigação descritivo, quantitativo e retrospectivo. Por forma a entender a viabilidade de implementação da técnica considerou-se como população todas as mulheres residentes no Algarve diagnosticadas com neoplasias ginecológicas e como amostra aquelas em que a braquiterapia é eleita como terapêutica.

Na pretensão de avaliar a viabilidade de um novo programa de braquiterapia, consideraram-se para a determinação dos custos duas realidades: aquisição dos recursos necessários para implementar a técnica na região *versus* a utilização de recursos existentes noutras instituições. Estima-se que se poderia evitar um excesso de cerca de 50,5 % no custo médio de cada tratamento, caso a região possuísse recursos próprios que permitissem tratar as doentes referenciadas.

Palavras-chave: Cancro ginecológico; Braquiterapia; Implementação; Custos

## **ABSTRACT**

Cancer is one of the world's biggest public health problems, with millions of new cases diagnosed every year and one of the leading causes of death. In particular, it is estimated that more than one million new cases of gynaecological cancers are reported annually in the world. Brachytherapy emerges as a possible therapeutic approach for some locations of gynaecological cancer.

The present study arises from the need to implement proper valences that allow closer healthcare. Therefore, a descriptive, quantitative and retrospective research method was followed. In order to understand the feasibility of implementing the technique, all women living in Algarve and diagnosed with gynaecological neoplasms were considered as population and those in which brachytherapy is chosen as therapy were considered as sample.

In order to assess the viability of a new brachytherapy program, two approaches were considered to determine costs: acquisition of the resources to implement the technique in the region versus the use of existing resources in other institutions. It is estimated that an excess of around 50.5% in the average cost of each treatment could be avoided if the region had its own resources that would allow it to treat the referred patients.

**Keywords:** Gynaecological cancer; Brachytherapy; Implementation; Costs.

## ÍNDICE GERAL

	Página
ÍNDICE DE FIGURAS .....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	x
ÍNDICE DE TABELAS .....	xi
LISTA DE ABREVIATURAS.....	xiii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. CANCRO GINECOLÓGICO .....	3
2.1. Panorama mundial e nacional.....	4
2.2. Tratamento.....	6
3. BRAQUITERAPIA .....	9
3.1. Enquadramento Geral .....	9
3.1.1. Classificação .....	10
3.1.2. Braquiterapia HDR de pós-carregamento remoto .....	12
Fluxo de trabalho .....	13
3.2. Discussão de artigos científicos relevantes.....	17
4. AVALIAÇÃO ECONÓMICA EM SAÚDE .....	22
4.1. Identificação dos custos .....	23
4.2. Tipos de Avaliação Económica .....	24
5. METODOLOGIA.....	27
5.1. Objetivos.....	27
5.2. Fontes de dados.....	28
5.3. População e Amostra .....	29
5.4. Organização de Dados e Análise .....	29
5.4.1. Incidência do cancro ginecológico e distribuição de equipamentos a nível nacional.....	29
5.4.2. Incidência do cancro ginecológico no Algarve.....	30

5.4.3. Custos afetos à Braquiterapia HDR de pós-carregamento remoto .....	31
5.4.3.1.Custos diretos e indiretos.....	31
5.4.3.2.Reclassificação dos custos indiretos.....	33
5.4.3.3.Imputação dos custos indiretos.....	33
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
6.1. Incidência do cancro ginecológico e distribuição de equipamentos a nível nacional.....	35
6.2. Incidência do cancro ginecológico no Algarve.....	37
6.3. Custos afetos à Braquiterapia HDR de pós-carregamento remoto .....	42
6.3.1. Identificação do cenário base e horas anuais disponíveis.....	42
6.3.2. Identificação dos custos diretos .....	44
6.3.3. Identificação dos custos indiretos.....	45
6.3.3.1.Custos com o pessoal.....	45
6.3.3.2.Depreciação de equipamentos .....	52
6.3.3.3.Depreciação de acessórios e instrumental cirúrgico.....	54
6.3.3.4.Custos gerais.....	55
6.3.3.5.Outros Custos.....	56
6.3.3.6.Síntese dos custos indiretos .....	58
7. CONCLUSÃO.....	60
8. BIBLIOGRAFIA.....	62
Apêndice 1- Resenha sobre radiação .....	74
Apêndice 2 - Infraestruturas .....	78
Apêndice 3- Taxa de incidência (/100 000 pessoas-ano) padronizada (população europeia) .....	81

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 2.1 - Sistema reprodutor feminino.....	3
Figura 3.1 - Equipamentos de pós-carregamento remoto (ou afterloaders) disponíveis no mercado em diferentes casas comerciais. ....	12
Figura 3.2 - Exemplo de workflow da braquiterapia HDR.....	14
Figura 3.3 - Exemplos de aplicadores utilizados na BT ginecológica: a) Aplicador Ring (Tandem + Anel) b) Aplicador Fletcher (Tandem + Ovóides) c) Cilindro Vaginal d) Aplicador Venezia™.....	15
Figura 3.4 - Imagem de CT de BT intracavitária a) Distribuição de dose típica em forma de pera gerada por um aplicador do tipo Tandem/Ovóide b) Distribuição de dose gerada por um aplicador do tipo Tandem/Anel.....	16
Figura 4.1. - Tipos de custos numa avaliação económica .....	24
Figura 6.1 - Distribuição geográfica da taxa de incidência (1/100 000 pessoas-ano) padronizada (População Europeia) em Portugal, para o cancro do colo do útero. Localização das unidades de braquiterapia disponíveis a nível nacional. ....	36
Figura 6.2 - Mapa de relacionamento entre a localização do cancro e a indicação terapêutica.....	40
Figura A1.1 - Espectro eletromagnético. Exemplos de diferentes aplicações que usam radiação.....	76
Figura A1.2 - Distribuição mundial de exposição à radiação.....	77

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Página
Gráfico 2.1- Incidência do cancro na população feminina mundial em valor absoluto. ..	4
Gráfico 2.2 - Número estimado de novos casos de cancro ginecológico em 2050 para Portugal.....	5
Gráfico 6.1 . Boxplot da idade das pacientes por ano de diagnóstico .....	37
Gráfico 6.2 - Número de novos casos de neoplasias ginecológicas no Algarve, para os anos 2017, 2018 e 2020 .....	39

## ÍNDICE DE TABELAS

	Página
Tabela 2.1 - Localização do cancro ginecológico.....	3
Tabela 2.2 - Incidência e mortalidade do cancro na população feminina mundial. ....	4
Tabela 3.1- Classificação da BT quanto ao tipo de implante/posicionamento dos radionuclídeos.....	10
Tabela 3.2 - Classificação da BT quanto à duração do tratamento.....	11
Tabela 3.3 - Classificação da BT quanto ao método de carregamento da fonte.....	11
Tabela 3.4 - Classificação da BT quanto à taxa de dose.....	11
Tabela 3.5 - Custos médios associados à realização de BT ginecológica.....	21
Tabela 4.1 - Tipos de avaliação económica em saúde.....	24
Tabela 6.1 - Amostra das pacientes diagnosticadas com neoplasias ginecológicas incluídas no estudo .....	37
Tabela 6.2 - Frequência absoluta e frequência relativa da indicação de BT como terapia .....	41
Tabela 6.3 – Tempo de execução e profissionais envolvidos por cada etapa considerada numa fração de tratamento, conforme fluxo de trabalho descrito na secção 3.1.2.....	43
Tabela 6.4 - Estimativa dos custos diretos por fração de tratamento - consumíveis .....	44
Tabela 6.5 - Estimativa dos custos diretos por tratamento .....	45
Tabela 6.6 – Remunerações para carreira médica na função pública em regime de tempo completo (35 horas/semana) .....	46
Tabela 6.7 - Total de encargos sociais anuais estimados para Médico Radioncologista e Médico Anestesiata .....	46
Tabela 6.8 - Custos periódicos para Médico Radioncologista e Médico Anestesiata ....	47
Tabela 6.9 - Níveis remuneratórios de Técnico Superior na função pública.....	47
Tabela 6.10 - Remunerações para carreira de Técnico Superior de Saúde na função pública em regime de tempo completo (35 horas/semana).....	48
Tabela 6.11 - Total de encargos sociais anuais estimados para Técnico Superior (TS) e Técnico Superior de Saúde (TSS).....	48
Tabela 6.12 - Custos periódicos para Físico Médico.....	49

Tabela 6.13 - Níveis remuneratórios de Enfermeiro e Enfermeiro especialista na função pública.....	49
Tabela 6.14 - Total de encargos sociais anuais estimados para Enfermeiro e Enfermeiro Especialista .....	50
Tabela 6.15 - Custos periódicos para Enfermeiro e Enfermeiro Especialista .....	50
Tabela 6.16 - Níveis remuneratórios de TAS e TAS Principal .....	51
Tabela 6.17 - Total de encargos sociais anuais estimados para TAS e TAS Principal ..	52
Tabela 6.18 - Custos periódicos para TAS e TAS Principal .....	52
Tabela 6.19 - Estimativa de custos com equipamentos .....	54
Tabela 6.20 – Estimativa de custos com acessórios e instrumental cirúrgico .....	55
Tabela 6.21 - Estimativa de custos com acessórios e instrumental cirúrgico na BT Endovaginal e na BT Intra-uterina.....	55
Tabela 6.22 - Estimativa dos custos gerais .....	56
Tabela 6.23 - Estimativa de outros custos .....	57
Tabela 6.24 - Resumo da estimativa de custos indiretos .....	58
Tabela 6.25 - Custos totais por tratamento .....	59
Tabela A2.1 - Opções de organização das diferentes etapas de tratamento .....	79
Tabela A2.2 - Área útil mínima para cada zona da área de braquiterapia.....	80

## LISTA DE ABREVIATURAS

3D	Tridimensional
AC	Análise de Custos
ACB	Análise de Custo-Benefício
ACE	Análise de Custo-Efetividade
ACU	Análise de Custo-Utilidade
ADN	Ácido Desoxirribonucleico
ANOVA	<i>ANalysis Of Variance</i>
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
BT	Braquiterapia
CDT	Consulta de Decisão Terapêutica
CQ	Controlo de Qualidade
DIRAC	<i>DIrectory of RAdiotherapy Centres</i>
EHIS	<i>EUropean Health Interview Survey</i>
ERS	Entidade Reguladora da Saúde
et al.	e outros
FIGO	Federação Internacional de Ginecologia e Obstetrícia
FTE	<i>Full Time Equivalent</i>
Gy	Gray
HDR	<i>High Dose Rate</i>
HPV	<i>Human Papillomavirus</i>
IAEA	<i>International Atomic Energy Agency</i>
LINAC	<i>Linear Accelerator</i>
LDR	<i>Low Dose Rate</i>
MDR	<i>Medium Dose Rate</i>
OMS	Organização Mundial de Saúde
PNS	Plano Nacional de Saúde
RM	Ressonância Magnética
RON	Registo Oncológico Nacional
RTE	Radioterapia Externa
SNS	Serviço Nacional de Saúde
SPG	Sociedade Portuguesa de Ginecologia

SPSS	<i>Statistical Package for Social Science</i>
TAS	Técnico Auxiliar de Saúde
TC	Tomografia Computorizada
TDABC	<i>Time Driven Activity Based Costing</i>
TPS	<i>Treatment Planning System</i>
TS	Técnico Superior
TSS	Técnico Superior de Saúde
TSDT	Técnico Superior de Diagnóstico e Terapêutica
UE	União Europeia

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, inúmeros desafios têm sido impostos à saúde em Portugal, no que toca ao acesso das populações a cuidados de saúde de qualidade, a garantia dos quais depende da eficiência e sustentabilidade financeira do sistema de saúde (Cruz, 2014; Rodrigues, 2019).

A promoção do desenvolvimento do Serviço Nacional de Saúde (SNS), requer uma utilização eficiente e eficaz do financiamento que, num contexto de escassez de recursos, deve acautelar uma cuidada e fundamentada avaliação de custos e benefícios das possíveis alternativas que visem satisfazer as necessidades de cuidados de saúde (ACSS, 2019), contribuindo para um melhoramento da vivência da sociedade portuguesa.

O Plano Nacional de Saúde (PNS) em vigor (DGS, 2022) visa estabelecer medidas para a obtenção de mais ganhos em saúde para a população residente em Portugal. Reduzir a taxa de mortalidade padronizada prematura (inferior a 75 anos) por tumores malignos, surge como objetivo fixado para 2030 no PNS. Garantir este objetivo implica tomar medidas de prevenção e tratamento da doença. No entanto, tais medidas, devem ser avaliadas quanto à sua viabilidade a nível de custos, contribuindo para uma gestão mais eficiente e sustentável e evitando, assim, pôr em causa a sustentabilidade do sistema e a equidade aos acessos de saúde.

A eficiência na gestão de saúde ultrapassa a questão económica, sendo também uma questão ética, na medida em que, se o SNS não for eficiente, não contribui para ganhos em saúde e jamais poderá ser justo (Rodrigues, 2019). É mesmo uma “[...] condição indispensável para a defesa do modelo social, solidário e universal, que inspira o SNS” e “a ineficiência tem custos elevados e irreversíveis” (Campos, 2007; Rodrigues, 2019). Nesta linha de pensamento, a elevada qualidade de tratamento prestada ao doente oncológico, deve passar pela criação de valor, garantindo simultaneamente um controlo rigoroso do processo, resultados e custos. O controlo de custos passa também por uma eficiente utilização dos recursos, onde se torna pertinente e urgente colmatar as assimetrias regionais, quanto ao acesso a determinada tipologia de tratamento.

Terapias que permitam conseguir melhorias nos resultados clínicos como qualidade de vida, sobrevida livre de doença, redução de toxicidade, entre outras (Marques, 2019),

devem, portanto, ser alvo de estudo e avaliação, no sentido de garantir um acesso justo e adequado aos doentes a cuidados de saúde de qualidade. A justificação do investimento de um tratamento/técnica é desafiante e carece de uma avaliação de custos bem fundamentada, essencial à tomada de decisões.

O cancro ginecológico surge como uma das principais problemáticas entre a população feminina. Cada cancro ginecológico é único, apresentando diferentes sinais e sintomas, diferentes fatores de risco, diferentes estratégias de prevenção e diferentes tratamentos. Todas as mulheres apresentam risco de contrair cancro ginecológico, o qual aumenta com a idade (CDC, 2021) . A abordagem terapêutica para cada localização do cancro está dependente do seu estadiamento e de entre o leque de tratamentos disponíveis, a braquiterapia de alta taxa de dose surge como opção, técnica que implica o uso de radiação ionizante. Atualmente, a braquiterapia de alta taxa de dose não se encontra disponível na região algarvia, sendo que as doentes indicadas para a realização desta terapêutica têm que deslocar-se a outra região do país. Propõe-se assim estudar a viabilidade de implementação da braquiterapia de alta taxa de dose como terapêutica para o cancro ginecológico no Algarve, de acordo com os seguintes objetivos específicos:

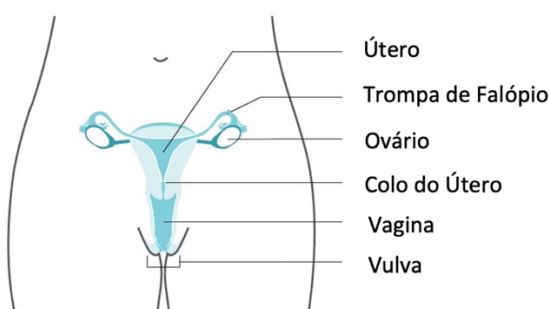
- Averiguar a incidência do cancro ginecológico e a distribuição de equipamentos de pós-carregamento remoto a nível nacional;
- Determinar o número de doentes com cancro ginecológico existentes no Algarve e elegíveis para braquiterapia de alta taxa de dose nos anos 2017, 2018 e 2020;
- Estimar os custos de implementação da técnica de tratamento;
- Comparar os custos de implementação com os custos da contratação de um serviço externo.

Este trabalho de projeto divide-se em diversos capítulos, sendo que após a introdução surge o Capítulo 2 com uma breve abordagem ao cancro ginecológico. O Capítulo 3 subdivide-se em duas secções, sendo que a primeira fornece uma descrição mais detalhada da braquiterapia e a segunda se foca na revisão de literatura acerca dos custos da técnica. No Capítulo 4 é feita uma breve exposição sobre avaliação económica em saúde, seguindo-se a metodologia adotada neste estudo, os resultados obtidos e respetiva discussão. Por fim, surge o Capítulo 7 com a conclusão.

## 2. CANCRO GINECOLÓGICO

O cancro é uma doença originada pelo crescimento descontrolado e proliferação de células com mutações no ADN, sendo um dos maiores problemas de saúde pública mundial, com milhões de novos casos diagnosticados todos os anos e uma das principais causas de morte (Duarte, 2018). Por sua vez, os cancros ginecológicos (Tabela 2.1) são aqueles que têm origem no sistema reprodutor feminino, estando este representado na Figura 2.1.

Figura 2.1 - Sistema reprodutor feminino.



Fonte: Adaptado de CDC (2021)

Tabela 2.1 - Localização do cancro ginecológico

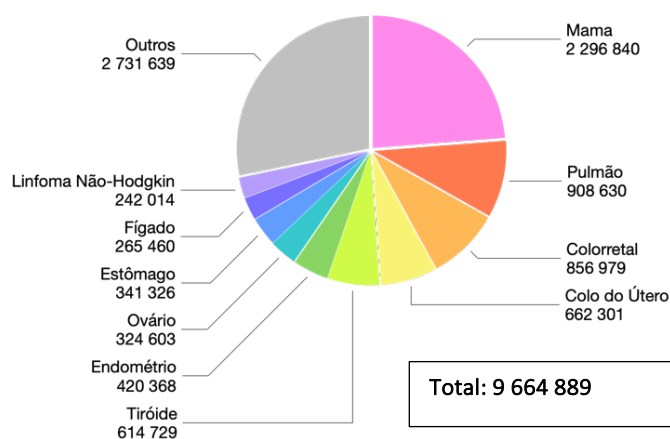
<b>Cancro do Endométrio</b>	Começa no útero, o órgão em forma de pera invertida, localizado na cavidade pélvica.
<b>Cancro do Colo do Útero</b>	Começa no colo do útero, que é a extremidade inferior e estreita do útero, que se conecta com a porção superior da vagina.
<b>Cancro do Ovário</b>	Começa nos ovários, que estão localizados um em cada lado do útero.
<b>Cancro da Vagina</b>	Começa na vagina, que é o canal oco em forma de tubo entre a parte inferior do útero e a parte externa do corpo.
<b>Cancro da Vulva</b>	Começa na vulva, a parte externa dos órgãos genitais femininos.

Fonte: Adaptado de CDC (2021) MOG (2020), Cancer Research UK (2022)

## 2.1. Panorama mundial e nacional

Anualmente estima-se a incidência de mais de um milhão de novos casos de câncros ginecológicos no mundo (Gráfico 2.1), o que representa cerca de 7.4% em relação ao número estimado total de novos casos para todas as patologias, sexos e idades, segundo a *International Agency for Research on Cancer (2022c)*. De notar que, ao considerar apenas o top 10 em termos de incidência para a população feminina mundial, estão presentes três localizações de neoplasias ginecológicas: colo do útero, endométrio e ovário, ocupando o 4º, 6º e 7º lugar, respetivamente (Tabela 2.2).

Gráfico 2.1- Incidência do cancro na população feminina mundial em valor absoluto.



Fonte: Adaptado de International Agency for Research on Cancer (2022c)

Tabela 2.2 - Incidência e mortalidade do cancro na população feminina mundial.

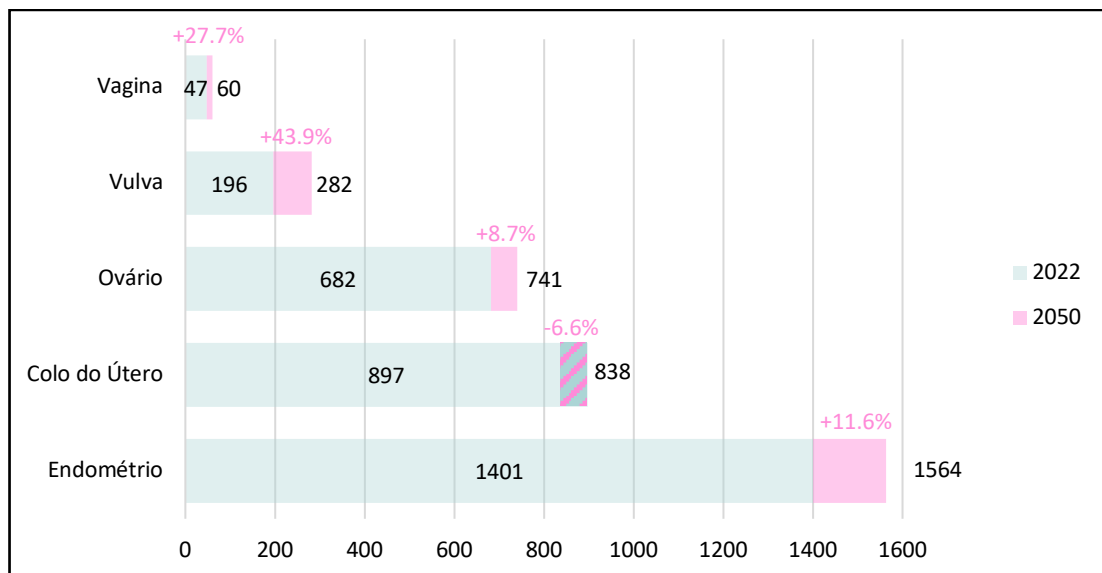
		Incidência	Mortalidade
1	Mama	23,8%	15,4%
2	Pulmão	9,4%	13,5%
3	Colorretal	8,9%	9,4%
4	Colo do Útero	6,9%	8,1%
5	Tiróide	6,4%	0,7%
6	Endométrio	4,3%	2,3%
7	Ovário	3,4%	4,8%
8	Estômago	3,5%	5,4%
9	Fígado	2,7%	5,5%
10	Linfoma Não-Hodgkin	2,5%	2,5%

Fonte: Adaptado de International Agency for Research on Cancer (2022c)

Em Portugal, as localizações de endométrio e colo do útero surgem como as mais incidentes entre o sexo feminino, com 1401 e 897 casos no ano de 2022, respetivamente (International Agency for Research on Cancer, 2022b). Em termos de mortalidade, o cancro do ovário surge como um dos mais mortais, com 472 casos por ano, ocupando o 10º lugar da lista, surgindo logo de seguida o cancro do colo do útero, com 459 casos anuais (International Agency for Research on Cancer, 2022d).

Espera-se que, até 2050, existia um aumento de casos para estas patologias (International Agency for Research on Cancer, 2022a), conforme representado no Gráfico 2.2. A exceção é o cancro do colo do útero, algo que se justifica pela implementação de rastreios e intensa estratégia de prevenção, como a inclusão da vacina contra o HPV ou Vírus do Papiloma Humano, que é uma causa bem estabelecida desta patologia, no Programa Nacional de Vacinação. De facto, de acordo com o perfil sobre cancro por país, em 2020 a cobertura de vacinação para raparigas até 15 anos foi de 95% e a partir de 2021, também os rapazes se tornaram elegíveis a receber a vacina contra o HPV (OECD, 2023).

Gráfico 2.2 - Número estimado de novos casos de cancro ginecológico em 2050 para Portugal.



Fonte: Adaptado de International Agency for Research on Cancer (2022a)

Ainda que os programas de rastreio no nosso país estejam bem estabelecidos para os cancros da mama, colorretal e colo do útero, existem ainda algumas problemáticas relevantes. Enquanto que para os dois primeiros a adesão é superior à média da União

Europeia (UE), as taxas de rastreio do cancro do colo do útero são inferiores. Em 2019, de acordo com os dados do EHIS (Inquérito Europeu de Saúde por Entrevista), a adesão ao rastreio do cancro do colo do útero em Portugal nos últimos três anos havia sido de 53%, sendo a média da UE de 60% para o mesmo período temporal.

O programa de rastreio do cancro do colo do útero teve início em Portugal em 1990 e engloba mulheres com idades entre os 25 e os 60 anos, sendo que, em média, 615 000 mulheres por ano são elegíveis para o rastreio. No entanto, verificam-se ainda disparidades relevantes: mulheres com níveis de instrução mais elevados (71%) mostram uma melhor adesão em comparação com níveis mais baixos (43%); uma menor percentagem de mulheres que vivem em zonas rurais (48%) do que em zonas urbanas (60%) e menos mulheres com rendimentos mais baixos (48%) do que com rendimentos mais elevados (63%) reportaram ter sido submetidas a uma citologia nos últimos três anos. (OECD, 2023)

A pandemia pela COVID-19 também se mostrou um fator perturbante nas atividades de rastreio do cancro, sendo que também aqui o cancro do colo do útero foi o mais afetado, com os convites de rastreio a diminuir para 61% e o número de mulheres submetidas a rastreio a diminuir para mais de metade. Ainda assim, esta perturbação que se contabilizou cinco meses a contar do início da pandemia, retomou rapidamente as atividades depois deste período. (OECD, 2023)

## **2.2. Tratamento**

Dado o crescente desafio global de saúde e desenvolvimento que o cancro apresenta, esforços têm sido feitos em prol duma diminuição da sua incidência e mortalidade, nomeadamente através de programas de rastreio e deteção da doença em estádios cada vez mais precoces, assim como a promoção do acesso a terapêuticas eficazes. É necessário um elevado empenho do SNS, de modo a abranger toda a população, desde os saudáveis, até aos pacientes de alto risco (IAEA, sem data-a). Uma estratégia bem implementada constitui a base dos benefícios da população a longo prazo.

Cada cancro ginecológico é único, apresentando diferentes sinais e sintomas, diferentes fatores de risco, diferentes estratégias de prevenção e diferentes tratamentos. Todas as mulheres apresentam risco de contrair cancro ginecológico, o qual aumenta com a idade

(CDC, 2021). A abordagem terapêutica para cada localização está dependente do seu estadiamento, sendo o sistema de estadiamento da Federação Internacional de Ginecologia e Obstetrícia (FIGO) (Bhatla et al., 2019), o mais comumente utilizado. Este consiste num estadiamento clínico à base de observação e de exame ginecológico, o qual tem em conta o tamanho do tumor, envolvimento do paramétrio, extensão à vagina, extensão à bexiga ou reto e na existência de metástases à distância (Duarte, 2018). A referência do sistema FIGO é adotada pela Sociedade Portuguesa de Ginecologia (SPG) nos Consensos Nacionais, documento que contempla tópicos como a caracterização de cada patologia, diagnóstico, estadiamento e tratamento (SPG, 2020). Consoante a condição da doente e a avaliação efetuada, pode optar-se por terapêuticas como a cirurgia, radioterapia externa e/ou braquiterapia, quimioterapia com radioterapia (quimiorradioterapia), entre outras (SPG, 2020).

Saliente-se, no âmbito do trabalho de projeto em questão, a radioterapia, a qual consiste no uso clínico de radiação ionizante para destruir células tumorais, ou para impedir que estas se reproduzam. O seu principal objetivo torna-se, portanto, fornecer a dose de radiação ideal às células tumorais (num determinado volume-alvo), minimizando a exposição às células normais saudáveis (tecidos saudáveis circundantes) (Boopathi et al., 2023). Esta terapia oncológica tem sido figura principal nos cuidados oncológicos modernos, desempenhando um papel importante no tratamento de vários tipos de neoplasias (Boopathi et al., 2023). Pode ser administrada em estádios iniciais ou avançados da doença.

Quando se fala de radioterapia, podem ser enunciadas principalmente duas vertentes, dependendo da localização da fonte de radiação em relação ao paciente: radioterapia externa e radioterapia interna. A radioterapia externa (RTE) é o género de radioterapia mais utilizado para o tratamento do cancro, no entanto, também pode ser utilizada para tratar doenças benignas. Nesta técnica não invasiva, a fonte de radiação está a uma certa distância do paciente. Deste modo, o volume alvo a tratar no paciente é irradiado com um feixe externo de radiação de alta energia, produzido por uma máquina de alta tensão, por norma um acelerador linear (LINAC, do inglês *Linear Accelerator*). A maioria dos tratamentos são administrados todos os dias da semana, durante várias semanas. Os avanços tecnológicos têm permitido a administração cada vez mais precisa e segura da radiação ao tumor, assim como tratamentos cada vez mais conformados. Tais avanços têm permitido uma sobrevida a longo prazo e uma garantia de qualidade de vida dos pacientes

(Furdui, 2014). Na radioterapia interna ou braquiterapia (BT), a fonte de radiação é colocada no interior do organismo. Fontes radioativas seladas são colocadas diretamente no volume-alvo ou próximo dele. Pode ser utilizada como forma única de tratamento, ou como combinação de outras terapêuticas, como a cirurgia, radioterapia externa e quimioterapia.

### 3. BRAQUITERAPIA

#### 3.1. Enquadramento Geral

A braquiterapia (ou curieterapia) nasce no seguimento da descoberta do rádio, como descrito no Apêndice 1. Derivada da junção das palavras gregas *brachys*, que significa curto, breve ou conciso e *therapeia* para terapia, braquiterapia é o termo usado para descrever uma terapia de tratamento do cancro, utilizando radiação proveniente de radionuclídeos encapsulados, sendo estas fontes de radiação colocadas dentro ou próximo do volume a ser tratado (Podgorsak, 2005; Washington & Leaver, 2016). As fontes chegam ao respetivo local através de aplicadores, sendo que alguns implantes são permanentes e outros permanecem no local durante um período de tempo, sendo depois retirados. Este tipo de técnica apresenta vantagens na medida em que é possível administrar doses muito elevadas de radiação ao tumor, minimizando a dose nos tecidos são vizinhos (ACSS, 2015), devido ao decaimento acentuado da dose de radiação em redor da fonte. Desde a sua descoberta, a experiência realizada com a BT, permitiu desenvolver uma técnica de tratamento com elevadas taxas de controlo tumoral e bons resultados funcionais, identificando quais as doses eficazes e seguras para o controlo tumoral sem complicações dos tecidos normais (ACSS, 2015). Hoje em dia é uma modalidade de tratamento padrão associada a um grande número de patologias, incluindo as de colo do útero, endométrio, mama e próstata (Washington & Leaver, 2016).

No caso do cancro ginecológico, os resultados funcionais da BT têm mostrado que esta é uma opção de tratamento relevante quando utilizada quer de forma isolada, quer em associação com outras técnicas (Uyeda et al., 2018), fazendo parte de várias *guidelines* (American Brachytherapy Society, 2024; SPG, 2020; The European Society for Radiotherapy and Oncology, sem data).

Apesar de a RTE se mostrar por muitas vezes dominante na escolha da terapêutica devido a diversos fatores, vários estudos evidenciam que a inclusão da BT na terapêutica elegida para o tratamento do cancro ginecológico se reflete em resultados muito satisfatórios em termos de regressão da doença e com uma toxicidade muito menor nos tecidos normais adjacentes (Uyeda et al., 2018). Tanderup et al. (2014) mencionam que a sua omissão no tratamento do cancro do colo do útero resulta em resultados de sobrevivência significativamente piores e com maiores taxas de complicação, sendo tais conclusões corroboradas por Gill et al. (2014) que refere que o uso da RTE para substituir a BT como

*boost* tem um impacto significativamente adverso na sobrevivência. Além disso, segundo Georg et al. (2008) as distribuições de dose ideais aparentam ser inferiores no caso da RTE, quando se opta por esta modalidade como *boost* para o cancro do colo do útero. Esta técnica tem mostrado resultados evidentes como monoterapia, mas também quando aplicada de modo combinado com a RTE, visto que os resultados têm pronunciado uma maior sobrevida do que em casos em que a RTE é aplicada em modo exclusivo (Gill et al., 2014; Han et al., 2013). Também no caso do cancro do endométrio, o ensaio PORTEC-2 mostrou que a BT não se revelou inferior à RTE (Wortman et al., 2018).

Para realçar a importância desta terapêutica, uma equipa de investigação australiana preocupou-se em estimar a proporção de pacientes que devem ter BT pelo menos uma vez durante o curso da sua doença, ou seja, a taxa ótima de utilização de BT, sendo que se obtiveram resultados de 49% (S. Thompson et al., 2006) e 40% (S. R. Thompson et al., 2008) para o cancro do colo do útero e endométrio, respetivamente.

### 3.1.1. Classificação

A classificação da BT pode ser realizada de acordo com o tipo de implante/posicionamento dos radionuclídeos, a duração do tratamento, o método de carregamento da fonte e a taxa de dose, conforme apresentado nas Tabelas 3.1, 3.2, 3.3 e 3.4, respetivamente.

Tabela 3.1- Classificação da BT quanto ao tipo de implante/posicionamento dos radionuclídeos.

Tipo de Implante / Posicionamento dos Radionuclídeos		
<b>Intersticial</b>	As fontes radioativas são colocadas diretamente no volume do tumor, através de aplicadores como agulhas ou tubos flexíveis. <i>Ex.: tratamentos de próstata, mama e sarcomas de tecidos moles.</i>	
<b>De Contacto</b> As fontes radioativas estão próximo do tumor	<b>Intracavitária</b>	As fontes radioativas são inseridas numa cavidade natural do corpo através de um aplicador, ficando próximas do volume do tumor. <i>Ex.: tratamentos de colo do útero ou vagina.</i>
	<b>Intraluminal</b>	As fontes radioativas são inseridas num lúmen através de aplicadores. <i>Ex.: tratamentos de esófago, traqueia e brônquios.</i>
	<b>Intravascular</b>	Uma única fonte radioativa é inserida numa artéria, através de aplicadores.
	<b>Superfície</b>	As fontes radioativas são colocadas sobre o tecido a ser tratado. <i>Ex.: tratamentos de pele.</i>

Fonte: Adaptado de IAEA (2015), Podgorsak (2005), Hoskin & Coyle (2011), Washington & Leaver (2016)

Tabela 3.2 - Classificação da BT quanto à duração do tratamento.

<b>Duração do Tratamento</b>	
<b>Temporária</b>	As fontes radioativas são colocadas dentro ou próximo do volume-alvo, por um tempo limitado, sendo posteriormente removidas do paciente.
<b>Permanente</b> (ou implantação de sementes)	Colocação de pequenas fontes radioativas no tecido-alvo, onde depositam dose durante a sua vida ativa, até decaírem completamente. As fontes permanecem dentro do corpo do paciente.

Fonte: Adaptado de IAEA (2015), Podgorsak (2005), Skowronek (2017) e Washington & Leaver (2016)

Tabela 3.3 - Classificação da BT quanto ao método de carregamento da fonte.

<b>Método de Carregamento da Fonte</b>		
<b>Carregamento Manual</b>	O aplicador é pré-carregado e contém fontes radioativas no momento da colocação no paciente.	
<b>Pós-carregamento ou Afterloading</b>	<b>Manual</b>	Agulhas ocas ou tubos com cateteres fictícios são colocados primeiramente na posição alvo, sendo carregados com as fontes radioativas posteriormente, de forma manual.
	<b>Remoto</b>	A fonte radioativa está alojada numa unidade de tratamento. Após colocação do aplicador na posição alvo, as fontes são carregadas de forma automática (controle remoto por computador), de acordo com um plano de tratamento pré-determinado.

Fonte: Adaptado de IAEA (2015), Podgorsak (2005), Hoskin & Coyle (2011) e Washington & Leaver (2016)

Tabela 3.4 - Classificação da BT quanto à taxa de dose.

<b>Taxa de Dose</b>	
<b>Baixa Taxa de Dose (LDR)</b>	Administra taxas de dose <b>entre 0.4 e 2 Gy/h</b> . Compatível com técnicas de pós-carregamento manual ou remoto.
<b>Média Taxa de Dose (MDR)</b>	Administra taxas de dose <b>entre 2 e 12 Gy/h</b> . Aplicável a técnicas de pós-carregamento manual ou remoto.
<b>Alta Taxa de Dose (HDR)</b>	Administra taxas de dose <b>&gt; 12 Gy/h</b> . Apenas compatível com pós-carregamento remoto devido à elevada atividade da fonte

Fonte: Adaptado de International Commission on Radiation Units and Measurements (2013) e Limbergen et al. (2015)

### 3.1.2. Braquiterapia HDR de pós-carregamento remoto

A BT intracavitária tem desempenhado um papel fundamental no tratamento do cancro ginecológico. A primeira patologia para a qual se considerou este tipo de técnica foi o colo do útero, sendo que o primeiro artigo publicado data de 1903 e relata a primeira BT ginecológica LDR, usando rádio, numa paciente com cancro do colo do útero inoperável (Cleaves, 1903; Kemikler, 2019; Tepper et al., 2021).

Até aos anos 50, o método de carregamento da fonte utilizado (Tabela 3.3) era o carregamento manual. Apesar da técnica ser eficaz, tinha a desvantagem da exposição dos profissionais à radiação. Para contornar este inconveniente, surge o pós-carregamento manual, em que se inserem primeiramente agulhas ocas ou cateteres fictícios no tumor ou próximo dele e em seguida se carrega o material radioativo através dos tubos, manualmente. Neste caso, a exposição à radiação é reduzida, mas ainda assim bastante relevante. De forma a melhorar o conceito de proteção dos profissionais, implementa-se a técnica de pós-carregamento remoto (*remote afterloading*) (Figura 3.1), em que os tubos estão conectados à fonte radioativa, que está acomodada num contentor blindado e que, controlada remotamente, é guiada por cabos de transferência até ao alvo. O paciente encontra-se dentro de uma sala de tratamento blindada (Apêndice 2) e os profissionais controlam o tratamento remotamente, fora da sala. A posição da fonte (*dwell position*) é conhecida com precisão e, ao variar o tempo de permanência em cada ponto de paragem (*dwell time*), é criada uma distribuição de dose que corresponde ao plano de tratamento. (Horton & Eaton, 2017; IAEA, 2015; Nag, 2004; Phillips et al., 2010)

Figura 3.1 - Equipamentos de pós-carregamento remoto (ou afterloaders) disponíveis no mercado em diferentes casas comerciais.



Fonte: Elekta (2017) e Varian Medical Systems (2022)

A tecnologia de pós-carregamento remoto pode ser realizada empregando LDR, MDR ou HDR. Nos casos em que a BT MDR foi utilizada, os resultados mostraram-se bastante inferiores quando comparados com os tratamentos que implementam LDR ou HDR (Podgorsak, 2005), pelo que estas duas técnicas se mostraram as mais predominantes. A BT HDR atingiu rapidamente um papel superior em relação à BT LDR pelas várias vantagens que apresenta como a diminuição do tempo de tratamento (que pode ser administrado em minutos em vez de dias), a substituição de internamento por tratamentos ambulatoriais e, em alguns casos, o facto de suprimir a necessidade de anestesia (IAEA, 2015). Em termos de resultados clínicos e toxicidades, vários estudos em países desenvolvidos e em desenvolvimento têm mostrado a equivalência entre as técnicas LDR e HDR (IAEA, 2015; Mahantshetty et al., 2021).

### **Fluxo de trabalho**

Os tratamentos de BT intracavitária HDR podem ser administrados das seguintes formas: combinados com RTE, sendo esta associada ou não a quimioterapia; ou como tratamento adjuvante à cirurgia, quer de forma isolada, quer como complemento de dose (*boost*). Neste tipo de técnica pode ainda diferenciar-se a BT endovaginal ou BT intra-uterina endovaginal (doravante referida apenas como intra-uterina), consoante o tratamento é dirigido à cúpula vaginal ou à lesão no interior do útero (IPO de Coimbra, 2016, 2023), respetivamente. Enquanto que o primeiro se aplica a tratamentos de cancro do endométrio operado e vagina, o último é direcionado a tratamentos de cancro do colo do útero.

Genericamente, podem ser consideradas quatro etapas na realização dos tratamentos (Figura 3.2), aplicáveis tanto à BT endovaginal, como à BT intra-uterina, havendo apenas algumas características distintas como será descrito de seguida. Estas são asseguradas por estreita colaboração entre profissionais de diferentes áreas.

Figura 3.2 - Exemplo de workflow da braquiterapia HDR.



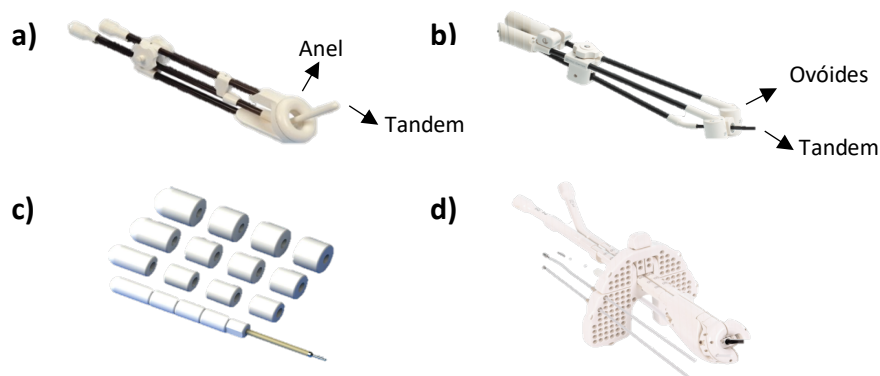
Fonte: Adaptado de Mayadev et al. (2017)

### A. Inserção do aplicador

A paciente é colocada na posição de litotomia, sendo primeiramente realizada uma avaliação clínica pelo médico radioncologista de modo a definir o tipo e tamanho do aplicador. São os aplicadores que levam as fontes radioativas até à zona a irradiar e são estes que determinam o formato da curva de isodose que irá englobar a zona tumoral a tratar, de acordo com a dose prescrita. Daí a importância da seleção da sua geometria.

Existem diferentes tipos de aplicadores disponíveis comercialmente usados para o tratamento de cânceres ginecológicos, com diferentes tamanhos e diâmetros, estando alguns exemplos demonstrados na Figura 3.3. Podem ser feitos de metal (não compatíveis com Tomografia Computorizada (TC) e Ressonância Magnética (RM), visto que causam artefacto na imagem) ou outros materiais (compatíveis com TC e RM), desde que com propriedades conhecidas e biocompatíveis (Mayadev et al., 2017). O cilindro vaginal é aplicado na BT endovaginal, enquanto que as combinações tandem e anel e tandem e ovóides são utilizados na BT intra-uterina. Neste último caso, é necessária a administração de anestesia.

Figura 3.3 - Exemplos de aplicadores utilizados na BT ginecológica: a) Aplicador Ring (Tandem + Anel) b) Aplicador Fletcher (Tandem + Ovóides) c) Cilindro Vaginal d) Aplicador Venezia™.



Fonte: Varian Medical Systems (2023) e Elekta (2020)

Albuquerque et al. (2019) refere que em procedimentos passados relacionados com a braquiterapia intra-uterina, se verificou que a inserção do tandem sem auxílio de imagem poderia levar a perfuração do útero. Deste modo é aconselhada a inserção guiada por técnicas de imagem como a fluoroscopia, o que permite a visualização direta da cavidade uterina, consequentemente minimizando a taxa de perfuração ou a necessidade de voltar a reposicionar o aplicador (Albuquerque et al., 2019). A reprodutibilidade da posição do aplicador entre frações de tratamento é fundamental e um posicionamento incorreto dos aplicadores terá um impacto negativo no planeamento (Albuquerque et al., 2019) e consequentemente no tratamento administrado às pacientes.

Para casos de doença localmente avançada, onde o tumor existe fora da distribuição atingível por aplicadores tandem/anel e tandem/ovóides isoladamente, pode ser utilizada uma abordagem híbrida que combina a braquiterapia intracavitária com a braquiterapia intersticial (Figura 2.6 d), conseguindo-se assim uma distribuição de dose mais ampla, quando necessário.

## B. Aquisição de imagem

Após a introdução do aplicador, é necessária a aquisição de imagens que permita posteriormente uma reconstrução 3D de forma a realizar o planeamento do tratamento, que será a fase seguinte.

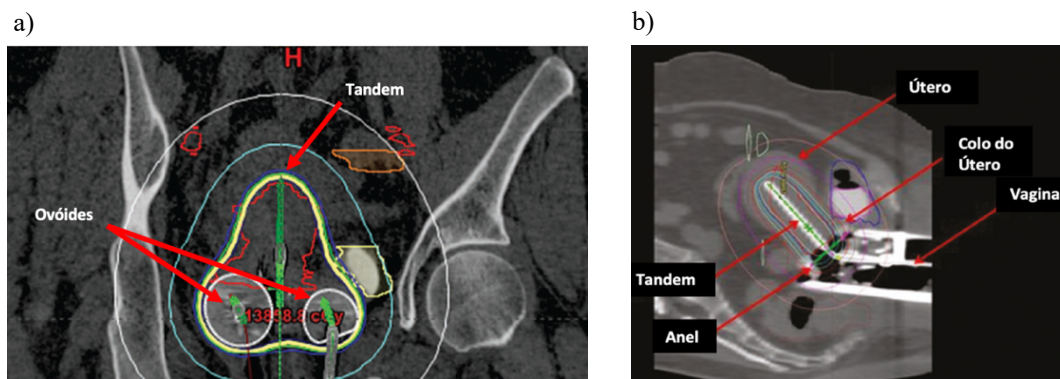
As imagens adquiridas por TC ou RM permitem a reconstrução 3D do aplicador, dos volumes-alvo (zona tumoral a irradiar) e dos órgãos de risco (órgãos que se encontram próximos do volume alvo, como a bexiga e o reto), havendo uma localização mais precisa das estruturas, em vez de uma localização aproximada. Tem sido verificado que a utilização de RM permite melhores resultados, embora a TC permita uma delimitação de estruturas aceitável, ainda que inferior em tecidos moles (Aljurf et al., 2022). No entanto, perante a nossa realidade, a TC encontra-se mais facilmente acessível no meio hospitalar.

### C. Delimitação de estruturas e planeamento do tratamento

Após a aquisição de imagens, estas são importadas para um sistema de planeamento do tratamento, ou abreviadamente TPS (do inglês, *Treatment Planning System*).

A paciente aguarda com o aplicador colocado enquanto é feito o planeamento, pelo que é necessário realizar esta etapa do procedimento de maneira eficiente. Utilizando as imagens importadas são delimitados os volumes importantes para o tratamento: aplicadores, volumes-alvo e os órgãos de risco (Albuquerque et al., 2019). Além da indicação das estruturas, o médico radioncologista é responsável pela prescrição do número de frações e da dose por fração a administrar à paciente. O plano é então executado e através do cálculo das posições e tempos de permanência da fonte de radiação, é criada a distribuição de dose ideal que garanta a cobertura ideal do volume-alvo, assim como as restrições de dose aos tecidos normais (Figura 3.4). Esta tarefa é realizada por um físico médico.

Figura 3.4 - Imagem de CT de BT intracavitária a) Distribuição de dose típica em forma de pera gerada por um aplicador do tipo Tandem/Ovóide b) Distribuição de dose gerada por um aplicador do tipo Tandem/Anel.



Fonte: Adaptado de Albuquerque et al. (2019)

## **D. Administração do tratamento**

Todos os profissionais saem da sala de tratamento, sendo o tratamento administrado a partir da zona de controlo (Apêndice 2). A paciente deverá permanecer corretamente imobilizada. É neste momento que a fonte radioativa (ex.: Ir-192) se deslocará da unidade de pós-carregamento remoto até ao local de interesse através de tubos de transferência, chegando por fim ao aplicador, onde permanece consoante os tempos e posições de permanência anteriormente programados no planeamento. Após conclusão deste processo, a fonte é alojada novamente na unidade de tratamento e é efetuada a remoção do aplicador pelo médico radioncologista. Nalgumas unidades de saúde, a paciente permanece internada por uma noite, sendo que noutras regressa a casa no próprio dia. Volta para a realização da fração seguinte, sendo repetido todo o procedimento.

Além das quatro etapas descritas anteriormente conforme representação da Figura 3.2, importa também incluir o controlo de qualidade, tarefa da competência do físico médico. O controlo de qualidade é imprescindível para que seja garantida a segurança do paciente e dos profissionais. Existem componentes que necessitam de ser verificados diariamente antes de iniciar o tratamento como os sistemas de segurança, a integridade dos materiais e a atividade da fonte (IAEA, 2015), assim como a verificação dos parâmetros do tratamento antes da sua administração.

### **3.2. Discussão de artigos científicos relevantes**

A implementação de um programa de BT com elevada qualidade é exigente e uma estimativa de custos é desafiadora devido às diferentes abordagens consideradas, volume de pacientes, curva de aprendizagem dos profissionais e centralização de serviços (Defourny et al., 2023; Williamson & Mayadev, 2023). No entanto, percebê-lo é fundamental para o planeamento de serviços e análises económicas em saúde (Defourny et al., 2023).

Apesar de a BT demonstrar ser uma opção de tratamento relevante pelos seus resultados, preocupações são demonstradas na literatura sobre a necessidade de maior disponibilidade da técnica. Defourny et al. (2023) referem que a queda de tal disponibilidade está associada à falta de análises robustas de custo e custo-efetividade, o que torna as decisões no que concerne ao investimento em BT incertas e desafiadoras de

justificar, apesar do seu papel fundamental. Este tipo de estudos é crucial para determinar em que medida os serviços atuais respondem às necessidades da população, qual a escala dessa necessidade, que investimento é necessário e se esse investimento ofereceria valor ao serviço de saúde pela prestação de melhores cuidados de saúde (Defourny et al., 2023). Os autores referem que “é necessário mais trabalho para corrigir esse desequilíbrio e garantir maior disponibilidade”, uma vez que o número de estudos presentes na literatura é muito superior para a RTE.

A “prioridade” dada à RTE pode estar relacionada com os reembolsos financeiros que a favorecem (Schad et al., 2019; Tanderup et al., 2017), o que leva consequentemente a um possível decaimento do uso da BT em favor da RTE, apesar da BT demonstrar uma boa relação custo-benefício (Bauer-Nilsen et al., 2018; Vu et al., 2020) e dos resultados funcionais demonstrados anteriormente. Sendo em muitas realidades o reembolso do tratamento feito por fração administrada, verifica-se uma barreira à administração de BT por envolver tratamentos mais curtos. Esta questão pode ser transposta à nossa realidade, visto que a Portaria nº 254/2018 de 7 de setembro, define valores situados entre 104.53€ e 250.92€, por cada fração de tratamento diário administrada na RTE (existindo tratamentos que atingem as 25 frações). Por outro lado, um tratamento total de BT é avaliado em 256.49€ (seja qual for o tipo de BT considerada e incluindo a aplicação do material vetor e o respetivo tratamento), o que dista bastante da realidade - por comparação, refira-se o valor reembolsado pelo sistema de saúde espanhol, que é feito consoante o nível de complexidade do procedimento e que em 2018 estava definido como 2358.60€ por paciente para uma BT endovaginal (Zhang et al., 2020). Marques (2019) preocupou-se em tentar perceber os custos envolvidos na aquisição de consumíveis e equipamentos necessários à BT em Portugal. Concluiu que o valor atribuído por tratamento está subestimado por comparação aos valores atribuídos pelo SNS, chegando a evidenciar uma diferença que vai desde 49% a 199%, de modo que há necessidade de avaliar a otimização de recursos.

Na pretensão de auferir acerca dos custos associados à implementação de um novo programa de BT, verifica-se que a pesquisa literária empregando os termos “braquiterapia” e “custos” é vasta. No entanto, devido à especificidade da temática considerada e ao examinar apenas os casos afetos à BT HDR aplicada ao cancro ginecológico é evidente uma acentuada redução dos estudos disponíveis.

Uma das aspirações dos investigadores no que à avaliação económica em BT diz respeito tem sido a comparação de diferentes técnicas para a aquisição de imagem, uma vez que a utilização de RM tem sido frequentemente enquadrada como sendo cara e inacessível (Lindegard et al., 2016). Bajaj et al. (2018) realizam uma análise de custos onde comparam os custos médicos, custos hospitalares e custos gerais, para pacientes com cancro do colo do útero, demonstrando que a BT baseada em RM tem o potencial de ser menos dispendiosa que a BT baseada em CT. Os autores afirmam que este é o primeiro estudo a permitir tal comparação. Também o uso da RM como técnica de imagem é enaltecido por Perdrizet et al. (2020) através de uma análise de custo-utilidade que verifica uma melhora no controle do tumor sendo, portanto, mais eficaz. Concluem que se verifica uma redução dos efeitos secundários para todos os pacientes do estudo, quer de alto quer de baixo risco. Além disso, mencionam ser um processo menos dispendioso, na perspectiva de que menos efeitos secundários evitam custos posteriores de tratamento de recidivas.

Análises de custo-efetividade têm sido utilizadas para comparar diferentes formas de tratamento em neoplasias do endométrio. Em estádios iniciais da doença foi verificado que abordagens como a RTE adjuvante e a combinação de RTE com BT não se mostraram custo-efetivas, mas que a BT endovaginal pós-operatória melhora a sobrevida em comparação com a observação, apoiando uma investigação mais aprofundada dessa terapia adjuvante (Lachance et al., 2008a). No mesmo sentido, Stahl et al. (2018) comprovaram que a BT é custo-efetiva quando comparada com observação após a cirurgia para casos de carcinoma de endométrio de risco intermédio-alto.

Nos últimos anos têm surgido estudos baseados no sistema de custeio *Time Driven Activity Based Costing* (TDABC). Esta é uma abordagem que determina o custo identificando todas as atividades que contribuem para um *course* de tratamento, o custo de cada recurso e o tempo que cada recurso é usado durante cada atividade envolvida (Bauer-Nilsen et al., 2018; Defourny et al., 2023). Isto permite o alcance de melhores estimativas e mais transparência nas despesas incorridas a quem presta o cuidado de saúde, acrescentando valor na medida em que determina quais os caminhos de tratamento que alcançam melhores resultados a custos mais sustentáveis (Bauer-Nilsen et al., 2018; Ning et al., 2020).

Bauer-Nilsen et al. (2018) aplicam o TDABC para avaliar os custos gerais da RTE vs BT no tratamento do cancro do colo do útero, através da criação de mapas de processo para representar cada etapa do tratamento, em que se inclui informação como o pessoal envolvido e o tempo despendido por estes, equipamento e consumíveis utilizados. Concluem que a BT está associada a um custo mais elevado, sendo que a maior fatia dos custos é atribuída ao pessoal, mas estando também associada a menores taxas de reembolso. Referem assim querer “identificar quaisquer desincentivos financeiros que existam que possam desencorajar a utilização da braquiterapia”, uma vez que o reembolso pode ser um potencial impulsionador das tendências nacionais relatadas na baixa adesão da BT. Sugerem a “reavaliação das políticas de pagamento para incentivar o atendimento de qualidade”. Ning et al. (2019) e Su et al. (2020) aplicam esta abordagem ao cancro do endométrio. No primeiro estudo são considerados os custos estimados da administração de 3 e 5 frações de BT endovaginal, da RTE e de RTE combinada com BT, os quais são comparados com as tabelas de reembolso. No que à BT diz respeito, um tratamento de 5 frações mostrou-se 42% mais dispendioso do que no caso de 3 frações. Tal como relatado no estudo mencionado anteriormente, também aqui os maiores custos são atribuídos ao pessoal, neste caso contando com 71%, o que de certa forma é esperado uma vez que existe uma colaboração multidisciplinar significativa na realização desta técnica. No caso de Su et al. (2020) é feita uma comparação entre tratamentos de 3 ou de 6 frações, com custos diretos totais de 1266 € e 1993 €, respetivamente. O custo de pessoal foi, neste caso, responsável por 63% das despesas gerais. Os autores referem que a metodologia utilizada permite estimar os custos de tratamento dentro de uma instituição, mas que não possui as informações necessárias para contrair informações acerca da política de reembolso. Isto porque, neste caso é considerada uma instituição com um elevado número de casos, o que pode subestimar os custos para centros com menor volume. Além disso, é utilizada uma suite integrada em que os pacientes são tratados sem serem movidos entre as diferentes etapas do tratamento, o que permite um fluxo de trabalho eficiente que pode melhorar o atendimento baseado em valor, reduzindo o tempo do paciente e os custos associados à BT.

Na Tabela 3.5 encontram-se espelhados os valores disponíveis na literatura associados a um *course* de tratamento. A observância destes valores deve considerar que existem diferenças ampliadas nos estudos devido às variáveis consideradas, como o número de

frações administradas por tratamento ou a técnica utilizada na aquisição de imagem, transmitindo diferentes realidades adaptadas a cada instituição.

Tabela 3.5 - Custos médios associados à realização de BT ginecológica.

Referência	País	Valor aproximado	Localização do cancro
Kim et al. (2015)	EUA	19 129,00 € – 20 447,00 €	Colo do Útero
Cromwell et al. (2016)	Canadá	4 928,00 € – 9 862,00 €	Colo do Útero
Bajaj et al. (2018)	EUA	12 745,00 € – 25 309,00 €	Colo do Útero
Bauer-Nilsen et al. (2018)	EUA	7 705,00 €	Colo do Útero
Marques (2019)	Portugal	381,44 € – 767,41 €	Colo do Útero
Perdrizet et al. (2020)	Canadá	18 960,00 € – 19 891,00 €	Colo do Útero
Lachance et al., (2008)	EUA	6 473,00 €	Endométrio
Stahl et al. (2018)	EUA	4 873,00 €	Endométrio
Suidan et al. (2019)	EUA	21 519,00 €	Endométrio
(Su et al. (2020)	EUA	1 266,00 € – 1 993,00 €	Endométrio

Fonte: Elaboração própria

#### 4. AVALIAÇÃO ECONÓMICA EM SAÚDE

De acordo com Dewar (2010), a Economia é uma maneira de organizar o nosso pensamento sobre problemas que nos confrontam nas nossas vidas diárias e o seu valor resulta da sua utilidade em dar sentido a questões económicas e sociais complexas. De entre as ciências sociais, pode apelar-se de única, no sentido em que estabelece um contexto de escassez e incerteza (Dewar, 2010). De uma outra forma, Samuelson & Nordhaus (2009) dizem-nos que “a economia é o estudo de como as sociedades usam recursos escassos para produzir bens e serviços valiosos e distribuí-los entre diferentes indivíduos.” O setor da saúde assume um papel de relevo na nossa sociedade, seja em termos económicos, sociais ou meramente mediáticos (Barros, 2019). Tanto que Lourenço & Silva (2008) afirmam que “sendo muitas vezes referida como um valor para o qual não é possível atribuir um preço, teoricamente a Saúde deveria beneficiar de recursos ilimitados, sem qualquer tipo de restrições às necessidades que inevitavelmente decorrem da prestação dos serviços”. No entanto, recursos – pessoas, tempo, instalações, equipamentos e conhecimento – são escassos (Drummond et al., 2015).

A análise do setor da saúde e a procura de mecanismos que melhorem o seu funcionamento de forma a melhor satisfazer as necessidades da população pode também ser vista de um ponto de vista económico, tanto que o papel da Economia da Saúde tem vindo a crescer, tanto como instrumento de compreensão como de intervenção no campo da saúde e da sua organização (Barros, 2019). A Economia da Saúde integra as teorias económicas, sociais, clínicas e epidemiológicas e procura estudar os mecanismos e fatores que condicionam a produção, distribuição, consumo e financiamento dos bens e serviços de saúde (Lourenço & Silva, 2008). Barros (2019) menciona que a Economia da Saúde é, de forma geral, visto como um ramo aplicado da análise económica e que tem ganho autonomia e projeção nas últimas décadas. O autor refere que “a análise económica do setor da saúde trata de perceber as escolhas feitas pelos diferentes agentes presentes no setor”. Estes agentes, como os administradores de serviços de saúde, são frequentemente confrontados com questões sobre quem deve fazer o quê e a quem, com que recursos e com que reação com outros serviços de saúde, pois na administração e na prestação de serviços de saúde é e será sempre necessário fazer escolhas, tomar decisões (Lourenço & Silva, 2008). Deste modo, importa referir que a avaliação económica se preocupa em identificar a relação entre custos e consequências nas várias opções

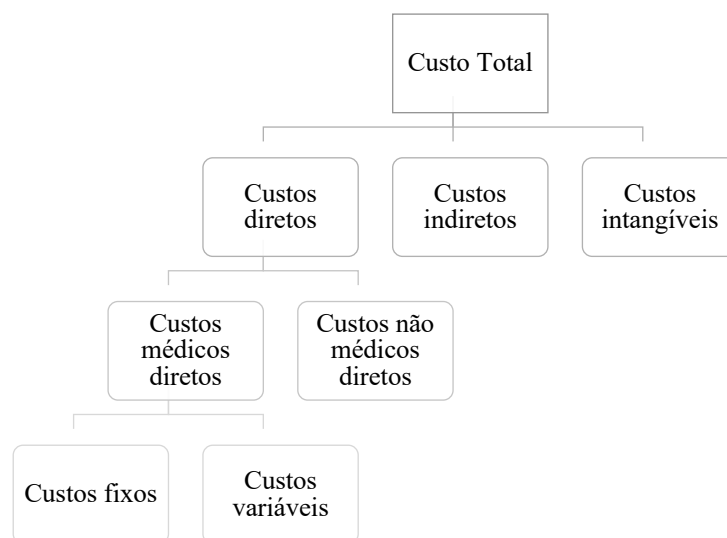
disponíveis, pois é com base nesta informação que se podem tomar decisões (Lourenço & Silva, 2008).

#### 4.1. Identificação dos custos

Segundo (Lourenço & Silva, 2008), a todas as formas de avaliação económica é comum a análise comparativa dos custos de tratamentos alternativos, o que torna, portanto, fundamental que estes sejam identificados, medidos e valorizados corretamente. Os autores consideram os seguintes tipos, conforme representação na Figura 4.1:

- **Custos diretos** – custos diretamente associados à prestação do serviço de saúde (custos médicos), que podem ser fixos (ocorrem quer o doente seja tratado ou não, como eletricidade, limpeza, etc.) ou variáveis (apenas ocorrem quando o serviço é prestado, por exemplo, materiais descartáveis e medicamentos). Além destes, existem os custos diretos não médicos, alocados a outros setores que não o da saúde (como despesas de deslocação dos doentes até aos serviços de saúde ou pensões de invalidez);
- **Custos indiretos** – estão relacionados com a diminuição de produtividade que a doença ou tratamento provocam no doente e respetiva família, como por exemplo o tempo de ausência ao trabalho e o tempo despendido em consultas médicas. O impacto deste tipo de custos é bastante variável entre doenças e tratamentos e não beneficiam de uma forma fácil de calcular, por favorecerem intervenções em que os doentes estão implicados, sendo que só seria possível contornar isto caso fosse atribuído um valor às atividades não pagas. Os autores afirmam que os únicos custos indiretos possíveis de determinar de uma forma consistente são o tempo de trabalho perdido por baixa médica, a reforma antecipada e a diminuição de produtividade no trabalho;
- **Custos intangíveis** – devem ser considerados sempre que possível, embora apresentem um grau de dificuldade elevado na sua determinação ou não sejam mesmo possíveis de determinar. Estão relacionados com aspetos como a ansiedade, dor ou sofrimento de uma doença.

Figura 4.1 - Tipos de custos numa avaliação económica



Fonte: Adaptado de (Lourenço & Silva, 2008)

## 4.2. Tipos de Avaliação Económica

Segundo Drummond et al. (2015), “a identificação de vários tipos de custos e sua subsequente medição em unidades monetárias é semelhante na maioria das avaliações económicas; no entanto, a natureza das consequências decorrentes das alternativas examinadas pode diferir consideravelmente”. Na Tabela 4.1 encontram-se representados os quatro tipos de avaliação económica em saúde.

Tabela 4.1 - Tipos de avaliação económica em saúde

Tipo de avaliação económica	Medida dos custos em ambas as alternativas	Identificação das consequências	Medida das consequências
Análise de Custos (AC)	Unidades monetárias	Idênticas em todas as alternativas	Nenhuma
Análise de Custo-Efetividade (ACE)	Unidades monetárias	Efeito único de interesse, comum a ambas as alternativas, mas alcançado em diferentes graus	Unidades naturais (ex.: anos de vida ganhos, número de mortes evitadas)

<b>Tipo de avaliação económica</b>	<b>Medida dos custos em ambas as alternativas</b>	<b>Identificação das consequências</b>	<b>Medida das consequências</b>
Análise de Custo-Utilidade (ACU)	Unidades monetárias	Efeitos únicos ou múltiplos, não necessariamente comuns a ambas as alternativas	QALYs ( <i>Quality Adjusted Life Years</i> – anos de vida ganhos ponderados pela qualidade de vida relacionada com a saúde)
Análise de Custo-Benefício (ACB)	Unidades monetárias	Efeitos únicos ou múltiplos, não necessariamente comuns a ambas as alternativas	Unidades monetárias

Fonte: Adaptado de (Dewar, 2010; Drummond et al., 2015; Lourenço & Silva, 2008)

### **Análise de Custos**

Também conhecida como análise de minimização de custos, neste tipo de análise presume-se que as consequências das alternativas consideradas sejam idênticas, sendo apenas considerados os custos. Se as alternativas em consideração mostrarem efeitos equivalentes, então a mais eficiente será aquela que apresentar menores encargos. Como exemplo considere-se o número de procedimentos bem sucedidos de um centro cirúrgico diurno versus a realização dos procedimentos de um hospital em regime ambulatorial, em que um mesmo número de procedimentos realizados pode resultar em custos diferentes. Deste modo, a regra de decisão baseia-se nos custos por procedimento realizado com sucesso, onde a escolha mais eficiente é aquela em que incorrem menores custos. (Dewar, 2010; Pereira et al., 2009)

### **Análise de Custo-Efetividade**

Neste tipo de análise, o efeito da ação é comum entre as alternativas, tendo estas diferentes graus de sucesso ao atingir o resultado. Torna-se mais útil em situações em que o tomador de decisão considera uma gama limitada de opções dentro de um determinado campo e opera com um determinado orçamento. Apresenta limitações na medida em que, devido às medidas específicas das consequências usadas na avaliação de um determinado tratamento ou programa, se torna difícil avaliar o custo de oportunidade (diga-se benefícios perdidos) noutros programas que disponham do mesmo orçamento. O tomador de decisão precisa, neste caso, de comparar os benefícios obtidos com a introdução da nova intervenção com os perdidos de outros programas que serão substituídos, o que

requer o uso de uma medida genérica de benefício que seja relevante para todas as intervenções pelas quais o tomador de decisão é responsável. Os resultados podem ser efeitos diretos na saúde ou medidas que mostram melhorias no estado da saúde, como por exemplo a comparação de um programas de prevenção versus um programa de cuidados crónicos em termos de dias de incapacidade evitados por unidade monetária investida em cada programa. (Dewar, 2010; Drummond et al., 2015)

### **Análise de Custo-Utilidade**

É frequentemente considerada um caso especial da análise custo-efetividade, com a diferença de que para as consequências se usa uma medida genérica de ganho de saúde. Isto permite comparar programas em diferentes áreas de prestação de cuidados, como seja o tratamento de doenças cardíacas e o tratamento do cancro, e avaliar o custo de oportunidade de adotar os programas (Drummond et al., 2015). Para Pereira (2004), o termo utilidade representa, neste caso, “o valor (para o indivíduo ou para a sociedade) de determinado nível de saúde”. Dewar (2010) refere que a utilidade do resultado de saúde é diferente do resultado de saúde em si, pois ela considera ajustes na qualidade de vida para o resultado do tratamento, ao mesmo tempo que fornece um denominador comum para comparar os custos e os resultados de diferentes alternativas. Neste tipo de análises a unidade de medida utilizada é o QALY, que representa anos de vida ganhos ponderados pela qualidade de vida relacionada com a saúde. Este tipo de métrica permite a avaliação dos programas de saúde com as duas unidades de interesse, quantidade e qualidade de vida, agregadas em apenas um índice (Lourenço & Silva, 2008).

### **Análise de Custo-Benefício**

Segundo Pereira (2004), este tipo de análise “tem por objetivo identificar, medir e valorizar os custos e benefícios sociais de determinadas ações” e “procura avaliar, sistematicamente, todos os custos e resultados associados a alternativas diferentes, de modo a determinar qual (ou quais) das alternativas maximiza(m) a diferença ou a razão entre benefícios e custos”. Difere dos outros tipos de avaliação económica na medida em que por valorizar os custos e consequências em termos monetários, permite comparações com investimentos noutros setores que não apenas o da saúde (Lourenço & Silva, 2008).

## **5. METODOLOGIA**

Segundo Fortin (1999) “a cada tipo de estudo corresponde um desenho que especifica as atividades que permitirão obter respostas fiáveis às questões de investigação”. Além disso, cada método tem as suas vantagens e desvantagens peculiares que dependem de condições como o tipo de questão de investigação, do controlo que o investigador tem sobre os eventos e do eventual foco em eventos contemporâneos (Yin, 2009). O autor distingue cinco metodologias de investigação principais: experimental, pesquisa, análise de arquivos, histórico e estudo de caso. Deste modo, o estudo de caso é a metodologia que mais se adequa ao presente trabalho, visto que o que a distingue das outras metodologias é a intenção de compreensão de um fenómeno da vida real em profundidade (Yin, 2009). Neste caso em concreto é pretendido verificar se a amostra em estudo é significativa ao ponto de ponderar implementar a BT HDR no Algarve para o tratamento do cancro ginecológico. Além disso, pretende-se estimar os custos inerentes à técnica perante duas realidades: a) aquisição dos recursos necessários para implementar a técnica na região e b) utilização dos recursos existentes noutras instituições.

De acordo com a classificação das investigações em função do objetivo visado efetuada por Fortin (1999), o estudo em causa insere-se numa metodologia descritiva, pois “o desenho descritivo pode servir para descrever fenómenos e para encontrar relações” e “os estudos descritivos fornecem uma descrição dos dados, quer seja sob a forma de palavras, de números ou de enunciados descritivos de relações entre variáveis”. Nos diferentes desenhos possíveis para esta categoria, insere-se o estudo de caso.

Opta-se por um método de investigação quantitativo que, segundo Fortin (1999) “é um processo sistemático de colheita de dados observáveis e quantificáveis. É baseado na observação de factos objetivos, de acontecimentos e de fenómenos que existem independentemente do investigador”. Além disso, trata-se de um estudo retrospectivo por considerar dados de uma janela de tempo passada.

### **5.1. Objetivos**

Propõe-se como objetivo geral deste trabalho de projeto o estudo da viabilidade de implementação da BT HDR como terapêutica para o cancro ginecológico no Algarve, a partir do qual se pretende concretizar os seguintes objetivos específicos:

- Averiguar a incidência do cancro ginecológico e a distribuição de equipamentos de pós-carregamento remoto a nível nacional;
- Determinar o número de doentes com cancro ginecológico existentes no Algarve e elegíveis para braquiterapia de alta taxa de dose nos anos 2017, 2018 e 2020;
- Estimar os custos de implementação da técnica de tratamento;
- Comparar os custos de aquisição dos recursos necessários para implementar a técnica na região com a utilização de recursos existentes noutras instituições através de contratação externa.

## 5.2. Fontes de dados

O primeiro objetivo específico contempla dados afetos a relatórios do Registo Oncológico Nacional (RON), que tem como objetivo a divulgação de informação sobre a incidência do cancro em Portugal. Os dados relativos à distribuição dos equipamentos foram obtidos do Diretório de Centros de Radioterapia, DIRAC (do inglês, *Directory of Radiotherapy Centres*), o qual é uma base de dados mundial da IAEA acerca dos recursos de radioterapia. Funciona desde 1959 e é atualizada continuamente com informações fornecidas voluntariamente pelos próprios prestadores públicos e privados.

Os dados referentes às doentes com neoplasia ginecológica na região provêm dos registos efetuados nas Consultas de Decisão Terapêutica (CDT) que têm lugar no serviço de Ginecologia do Hospital de Faro e do sistema da Clínica de Radioncologia do Algarve do grupo Joaquim Chaves Saúde, prestador de serviços de radioterapia na região.

Na impossibilidade de aceder a informação contabilística das instituições mencionadas anteriormente, a estimativa dos custos relativos a equipamentos, acessórios e instrumental cirúrgico foi feita recorrendo a informação disponível no Portal BASE, que centraliza a informação sobre os contratos públicos celebrados em Portugal, assim como a relatórios da IAEA. Em relação aos recursos humanos envolvidos, foram considerados os valores disponíveis nas Tabelas do Sistema Remuneratório da Administração Pública para 2024. Na ausência de fontes de informação específicas acerca da listagem dos artigos constituintes dos custos diretos, foi considerada a listagem da categoria “Consumíveis para inserção e remoção do aplicador para o cancro do colo do útero” presente no banco de dados de acesso aberto da Organização Mundial de Saúde (OMS) – *MeDevIS (Priority Medical Devices Information System)*.

### **5.3. População e Amostra**

A população-alvo trata-se de mulheres residentes no Algarve que sejam diagnosticadas com algum tipo de neoplasia ginecológica, nos anos de 2017, 2018 e 2020. Tendo em conta os objetivos do presente trabalho foram excluídos todos os processos de doentes com informação incompleta, considerando-se para amostra apenas as doentes em que a braquiterapia é eleita como terapêutica.

### **5.4. Organização de Dados e Análise**

#### **5.4.1. Incidência do cancro ginecológico e distribuição de equipamentos a nível nacional**

Com o objetivo de providenciar um melhor conhecimento sobre os padrões de distribuição da doença oncológica no país, foram averiguados os relatórios elaborados pelo RON, afetos aos anos de 2010, 2018 e 2020. O ideal seria, de acordo com o período temporal utilizado na amostra, incluir nesta análise o relatório afeto a 2017, no entanto, o único relatório disponível anterior a 2018 é o de 2010. Para que fosse possível traçar uma tendência temporal relativa ao período em análise e tendo em conta a Tabela 2.1, extraiu-se dos relatórios a informação relativa à taxa de incidência (/100 000 pessoas-ano) padronizada (população europeia) para: cancro do colo do útero; cancro do endométrio; cancro do ovário; cancro da vagina e cancro da vulva. Apesar de nos relatórios serem também incluídos dados acerca da Região Autónoma dos Açores e da Região Autónoma da Madeira, apenas se considera o atribuído a Portugal Continental, de acordo com a finalidade pretendida no presente trabalho.

O registo dos dados para cada uma das regiões foi efetuado recorrendo ao *software* Microsoft Excel, sendo esta informação posteriormente transposta para gráficos de mapa.

Da informação observada e filtrada por país da base de dados DIRAC, foram registados apenas os dados relativos às instituições, quer públicas quer privadas, que contam com a BT implementada, nomeadamente a localização e o número de unidades disponíveis.

#### **5.4.2. Incidência do cancro ginecológico no Algarve**

Para avaliar a viabilidade da implementação da BT HDR no Algarve é imperativo perceber se o número de pacientes diagnosticadas e aptas à realização da técnica é justificativo da implementação de um novo programa.

Após ser efetuado o diagnóstico, confirmando-se de que as pacientes têm algum tipo de tumor ginecológico, torna-se necessário decidir a que tipo de terapêutica devem ser submetidas. Para tal, são realizadas CDT, as quais são por norma organizadas por patologia e constituídas por equipas multidisciplinares, contando neste caso com a presença de médicos ginecologistas, médicos radioncologistas e enfermeiros. É feita uma avaliação caso a caso de cada paciente, sendo discutida a opção de tratamento mais adequada. Os registos das CDT, que incluem utentes residentes quer no Barlavento quer no Sotavento, foram disponibilizados pelo Hospital de Faro em formato de papel, requerendo assim a filtragem de informação relevante. De salientar que a janela de tempo definida inicialmente seria 2017-2019, no entanto, não estando os registos relativos ao ano de 2019 disponíveis, optou-se por analisar o ano 2020. Foi recolhida a seguinte informação:

- Nome;
- Data de nascimento;
- Data da primeira CDT;
- Localização do cancro;
- Indicação terapêutica;
- Elegibilidade para a realização de braquiterapia.

Os dados anteriores foram cruzados e complementados com os dados obtidos a partir do sistema da Clínica de Radioncologia do Algarve, sendo a duplicação de casos efetuada por comparação de variáveis como o nome e a data de nascimento. De salientar que foram assegurados o anonimato e a confidencialidade da informação durante todo o processo.

Para a caracterização da amostra considerada recorreu-se à estatística descritiva, apresentando-se medidas de tendência central da qual fazem parte a média e a mediana; medidas de localização relativa como o valor máximo e mínimo; medidas de dispersão como o desvio padrão e a distância interquartil. A informação relativa à elegibilidade para a realização de BT foi organizada em tabelas de frequência absoluta e relativa. Recorreu-

se ainda à estatística inferencial, através do teste ANOVA (*ANalysis Of Variance*) de uma via, o qual é um teste de comparação de médias que permite inferir se as médias de três ou mais grupos são iguais.

O registo da informação e elaboração de alguns gráficos foram feitos recorrendo ao *software* Microsoft Excel, sendo todo o tratamento estatístico de dados e outra porção dos gráficos efetuado com o software SPSS® *Statistics 29.0.2 (Statistical Package for Social Science)*.

### **5.4.3. Custos afetos à Braquiterapia HDR de pós-carregamento remoto**

Como mencionado anteriormente, nesta fase pretende-se avaliar e comparar duas alternativas diferentes, sendo elas estimar o custo de implementação da braquiterapia de alta taxa de dose *versus* a utilização de recursos existentes noutra instituição.

O apuramento dos custos inerentes ao tratamento de BT intracavitária HDR, carece da definição de um conjunto de etapas que através da adoção de determinados pressupostos permitem chegar a um custo total que sirva como referência. No entanto, de notar que qualquer avaliação carece de uma correta adaptação à realidade de cada centro. Para a concretização deste objetivo do estudo consideram-se as seguintes etapas:

- Identificação do cenário base;
- Identificação dos custos diretos;
- Identificação dos custos indiretos e respetiva imputação;
- Cálculo do custo total do tratamento.

#### **5.4.3.1. Custos diretos e indiretos**

“Por definição, um custo corresponde ao valor monetário associado à utilização ou consumo de um recurso, seja um bem ou um serviço, o que significa que a atividade da empresa implica custos que importa determinar o mais objetivamente possível, de modo a obter os elementos necessários não só para a análise dos dados históricos, mas também para o planeamento e a tomada de decisões”, mencionam Franco et al. (2008), que de uma forma mais resumida definem ainda custo como um conceito de carácter económico que corresponde à utilização de recursos numa organização.

A determinação dos custos no âmbito da contabilidade de gestão recai na sua origem em termos de estrutura organizacional, diga-se, identificar com que função se relacionam e, dentro de cada função, quais as diferentes atividades que integram. Deste modo, pode dizer-se que a contabilidade de gestão tem como objetivo medir e atribuir custos por objetos de custeio, sendo estes uma entidade (que pode ser um produto, serviço, atividade, departamento, cliente ou qualquer outro) para a qual se considera necessário conhecer o respetivo custo. A identificação de custos com objetos de custeio nem sempre é fácil e imediata, mas importa salientar que atribuições de custos desvirtuadas podem originar decisões erróneas (Franco et al., 2008). De acordo com os mesmos autores, a identificação dos custos por objetos de custeio permite a sua classificação em:

- **Custos diretos:** correspondem às naturezas de custos que são exclusiva e especificamente de determinado objeto de custeio, o que implica que não ocorreriam se o objeto de custeio não existisse. Podem ser atribuídos de forma inequívoca, pelo que a sua determinação não implica particular dificuldade;
- **Custos indiretos:** correspondem às naturezas de custos que não podem ser fácil e imediatamente atribuídos aos objetos de custeio, ou cuja identificação objetiva não pode ser efetuada de forma economicamente viável. A sua repartição por diferentes objetos de custeio pressupõe que se definam critérios de imputação que, pela subjetividade que têm implícita, são sempre questionáveis.

De acordo com o acima descrito, refira-se que, no presente estudo, o objeto de custeio é atribuído aos tratamentos de braquiterapia de alta taxa de dose. Os custos diretos contemplam os consumíveis essenciais para a realização do tratamento. Nos custos indiretos inserem-se, por exemplo, os custos relacionados com o desgaste de equipamentos e acessórios e a contratação de serviços externos para manutenção. O caso particular dos custos com o pessoal, pode assumir a classificação de custos diretos ou indiretos consoante o objeto de custeio. No caso do presente estudo, assumem-se como indiretos pelo facto dos profissionais envolvidos não se dedicarem exclusivamente à realização da braquiterapia, podendo colaborar noutro tipo de intervenções e tarefas da instituição a que se encontram afetos.

#### 5.4.3.2. Reclassificação dos custos indiretos

Por forma a clarificar a compreensão dos custos indiretos envolvidos no estudo, definem-se as seguintes categorias:

- **Custos com o Pessoal:** englobam os recursos humanos envolvidos na execução da técnica;
- **Depreciação de Equipamentos:** custos associados ao desgaste dos equipamentos necessários à prática;
- **Depreciação de Acessórios e Instrumental Cirúrgico:** custos associados ao desgaste dos acessórios e instrumental cirúrgico necessários à prática;
- **Custos gerais:** custos afetos à implementação de infraestruturas adequadas para a implementação de um programa de BT;
- **Outros custos:** incorporam todos os restantes custos necessários à execução da técnica.

#### 5.4.3.3. Imputação dos custos indiretos

Como referido anteriormente, nos custos indiretos não há uma imputação direta aos objetos de custo. De forma a ultrapassar essa questão, existem diferentes métodos de custeio. Os métodos de custeio tradicionais baseiam-se essencialmente em bases de repartição e no método das secções homogéneas. As bases de repartição podem distinguir-se entre bases de repartição única ou múltipla: nas primeiras os custos indiretos são repartidos em função de um único critério de repartição, permitindo o cálculo de coeficientes de imputação para cada objeto de custeio; no segundo caso, os custos indiretos são repartidos em função de diferentes critérios de imputação (Martins & Peixinho, 2017). O método das secções homogéneas é um método alternativo ao anterior e que se baseia na divisão das instituições em segmentos organizacionais que acumulam custos que são posteriormente imputados aos objetos de custeio (Martins & Peixinho, 2017). Além dos denominados tradicionais, surgiram métodos de custeio mais recentes, que podem ser apelidados de contemporâneos. Nestes inserem-se o método ABC (*Activity Based Costing*) que foi desenvolvido com o objetivo de melhorar o processo de imputação aos custos indiretos (Franco et al., 2008). Este método considera que os produtos consomem atividades e as atividades consomem recursos, contrariando o custeio tradicional que diz que os produtos consomem os recursos (ou os custos) (Canha, 2007).

Refira-se ainda o sistema de custeio TDABC, já anteriormente mencionado na secção 3.2, que surgiu como resposta às dificuldades de implementação e manutenção do ABC, eliminando a necessidade de demoradas e dispendiosas entrevistas para proceder à alocação dos custos dos recursos, às atividades. Neste novo método são imputados recursos diretamente aos objetos de custeio usando uma estrutura que requer em primeiro lugar o cálculo dos custos do fornecimento de recursos e, em segundo lugar, que se estime o tempo requerido para executar uma unidade de transação de cada atividade (Barros & Ferreira, 2014).

No presente estudo considera-se adequado assumir o critério de base de repartição única, sendo o critério de repartição a duração de cada tratamento de BT HDR. Imputam-se os custos indiretos dos tratamentos da seguinte forma:

- Cálculo dos Custos Indiretos (Hora):

$$\text{Custos Indiretos (Hora)} = \frac{\text{Custos Indiretos Totais (Ano)}}{\text{Horas disponíveis (Ano)}}$$

- Imputação dos Custos Indiretos (Hora) em função da duração do tratamento:

$$\frac{\text{Custos Indiretos}}{\text{(Tratamento)}} = \frac{\text{Custos Indiretos (Hora)}}{60 \text{ minutos}} \times \text{Duração em minutos (tratamento)}$$

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando se pensa na implementação de um novo programa de BT, há que considerar o volume de pacientes, a infraestrutura existente, a segurança contra as radiações e os recursos humanos disponíveis, o que requer um investimento de capital e recursos humanos (IAEA, 2015). Por conseguinte, os resultados apresentados em seguida visam espelhar a necessidade de implementação de um novo programa tendo em conta a distribuição de equipamentos a nível nacional e verificar se o número de pacientes diagnosticadas na região é suficiente para ponderar implementar a técnica. Em seguida são identificados os custos diretos e os custos indiretos relacionados com a técnica na pretensão de estimar um custo total para o tratamento de BT HDR.

### 6.1. Incidência do cancro ginecológico e distribuição de equipamentos a nível nacional

Com base nos relatórios do RON afetos aos anos de 2010, 2018 e 2020 (RON, 2018, 2023; RORENO, 2016), é possível traçar uma graduação geográfica a nível nacional para a taxa de incidência padronizada à população europeia<sup>1</sup> (Figura 6.1). De entre as localizações de cancro ginecológico principais (Tabela 2.1), seleciona-se para representação o cancro do colo do útero, por ser a localização com maior incidência na região. No entanto, os valores extraídos dos relatórios para todas as localizações estão presentes para consulta no Apêndice 1.

A interpretação da Figura 6.1 sugere uma incidência mais elevada no distrito de Faro em 2010, reduzindo esta em 2018, mas voltando a aumentar novamente no ano de 2020. Apesar da oscilação verificada, é ainda assim uma problemática considerada preocupante para a região. Pelo panorama traçado a nível nacional, verifica-se que a região algarvia permanece ao longo do tempo como uma das mais afetadas.

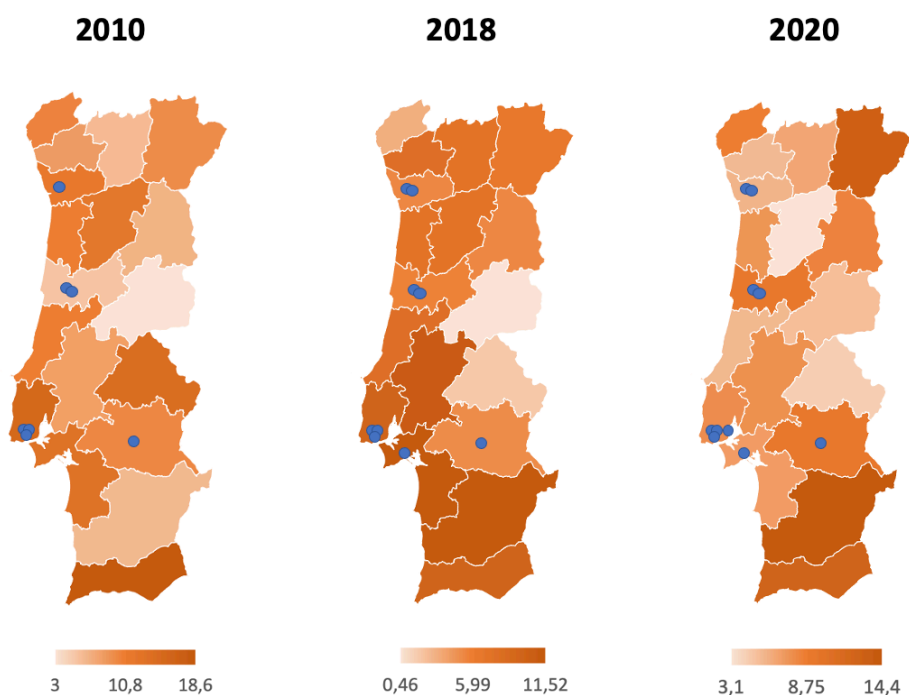
Torna-se também evidente, pela sinalização efetuada no mapa, a assimetria entre a incidência e a localização geográfica dos equipamentos de BT. Atualmente, na base de

---

<sup>1</sup> Para permitir a comparação de taxas entre populações com diferentes estruturas etárias, as taxas são padronizadas pelo método direto, com recurso à população padrão europeia. Os resultados são expressos como taxa anual por 100 000 pessoas-ano. (RORENO, 2016)

dados DIRAC (IAEA, sem data-b) há indicação por parte de 12 instituições, quer públicas quer privadas, de que estão disponíveis 17 equipamentos de braquiterapia, em 5 regiões do país. Apesar de não representada, está também disponível uma unidade na Região Autónoma dos Açores (Ilha de São Miguel). Embora se verifique temporalmente um aumento do número de equipamentos disponíveis, a acentuação na zona litoral e a assimetria a nível nacional é clara. De ressaltar também que dos 17 equipamentos disponíveis, poderão nem todos estar destinados à realização de BT ginecológica intracavitária.

Figura 6.1 - Distribuição geográfica da taxa de incidência (1/100 000 pessoas-ano) padronizada (População Europeia) em Portugal, para o cancro do colo do útero. Localização das unidades de braquiterapia disponíveis a nível nacional.



Fonte: Elaboração própria

Posto isto, importa evidenciar que as doentes diagnosticadas na região algarvia, que apresentem critérios elegíveis à realização de braquiterapia como terapêutica, realizam-na numa instituição a cerca de 400 km de distância, se for sua vontade aderir a esta terapia. Apesar de ser notável a existência de centros mais próximos, as doentes da região são encaminhadas para a referida instituição, por uma questão de disponibilidade de acolhimento. A implementação desta técnica no Algarve, traria então a possibilidade de um maior conforto das doentes, evitando deslocações, sendo que este pode ser um fator

impeditivo na vontade de realização deste tipo de tratamento. Além disso, traria também a possibilidade de acolher doentes do distrito de Beja, se necessário, por uma questão de proximidade, visto também ao longo dos anos ser evidente um agravamento da problemática nessa região.

## 6.2. Incidência do cancro ginecológico no Algarve

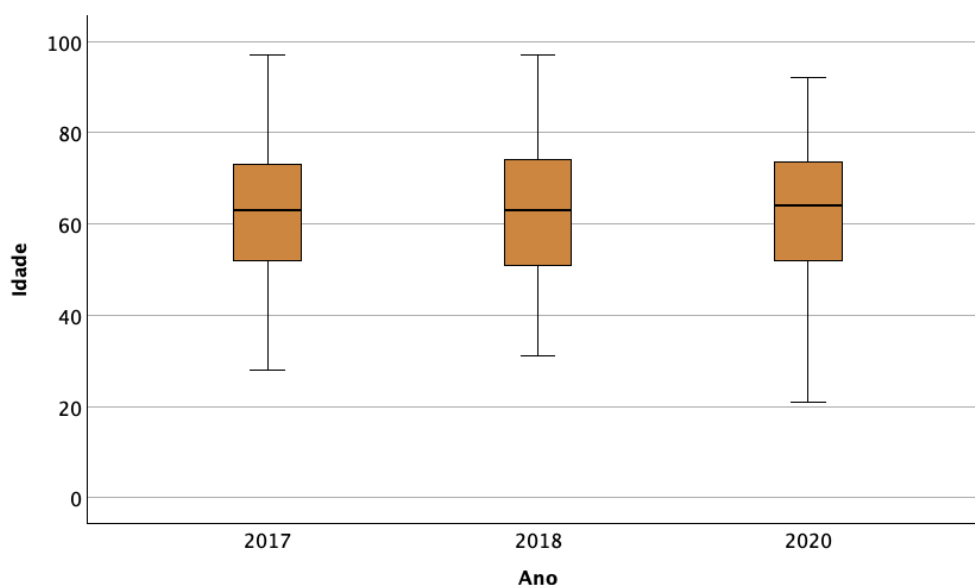
Foram analisados os registos das CDT para os anos de 2017, 2018 e 2019. Aplicaram-se os critérios de exclusão, como mencionado anteriormente, sendo deste modo incluídas no estudo 410 mulheres diagnosticadas com algum tipo de neoplasia ginecológica. A caracterização dos dados relativamente à idade das pacientes é apresentada na Tabela 6.1 e a sua distribuição encontra-se representada no Gráfico 6.1.

Tabela 6.1 - Amostra das pacientes diagnosticadas com neoplasias ginecológicas incluídas no estudo

Ano	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
2017	137	28	97	62,43	14,141
2018	141	31	97	62,41	14,011
2020	132	21	92	62,70	14,209

Fonte: Elaboração própria

Gráfico 6.1 . *Boxplot* da idade das pacientes por ano de diagnóstico



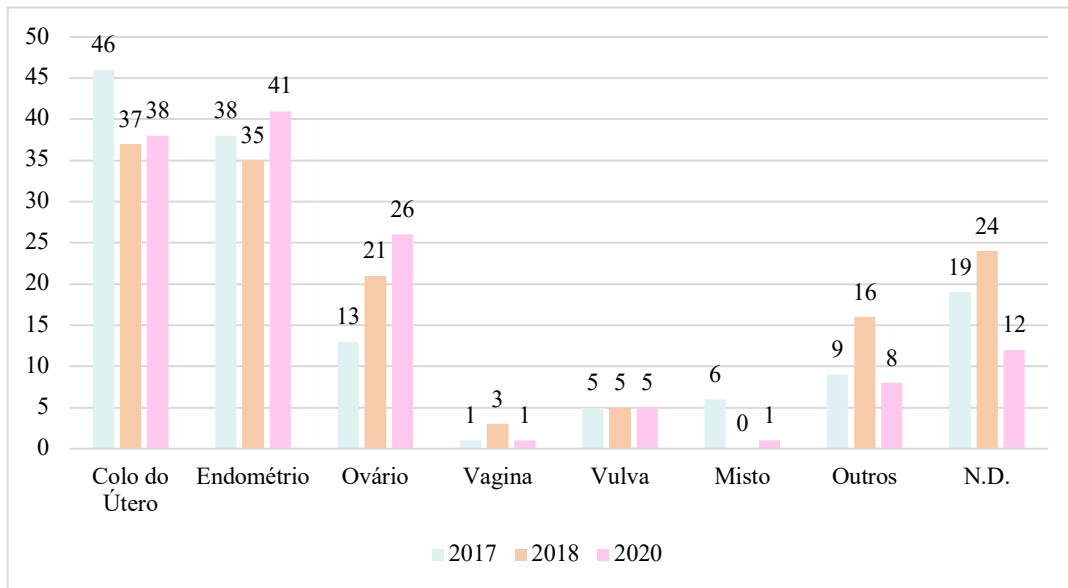
Fonte: Elaboração própria

O Gráfico 6.1 apresenta-nos uma *boxplot* comparativa da idade das pacientes diagnosticadas nos anos de 2017, 2018 e 2020. A observância deste permite perceber que a idade mediana é semelhante nos três anos em análise e a sua posição na caixa aproximadamente central indica uma distribuição simétrica. Também nos três grupos, a distância interquartil é idêntica, o que indica uma dispersão similar em torno da mediana. Não se verifica a existência de *outliers*. De destacar que, de maneira oposta aos anos 2017 e 2018, no ano de 2020 o bigode inferior maior indica um valor mínimo menor em relação aos dados considerados. De facto, e em concordância com a Tabela 6.1, a idade mínima encontrada para o ano de 2018 é de 31 anos, enquanto para 2020 é de 21 anos. Estes valores encontram-se em concordância com os resultados apurados pelo RON, onde se verifica, no número de novos casos por grupo etário para a região do Algarve, que as idades mínimas se encontram no intervalo de 30-34 anos e de 20-24 anos, nos anos 2018 e 2020, respetivamente, quando consideradas apenas neoplasias ginecológicas. A mesma analogia para o ano de 2017 não é possível, uma vez que não existe relatório disponibilizado pelo RON relativo a esse ano.

Observa-se que a média de idades apresentada na Tabela 6.1 é semelhante perante os três anos em avaliação. Para verificar se não há diferença estatisticamente significativa nos valores médios e uma vez que se pretende inserir três grupos independentes na análise, aplica-se o teste estatístico ANOVA de uma via. Aceita-se a hipótese nula de que há uma igualdade entre as médias dos três anos, visto que o valor de sig. é superior a 0,05 (0,982).

De entre as pacientes analisadas torna-se pertinente perceber quais as localizações predominantes em termos de cancro ginecológico, assim como a sua indicação terapêutica. No Gráfico 6.2 estão representados os números de novos casos diagnosticados na região, sendo que os dados foram atribuídos a oito categorias distintas. Cinco delas correspondem às localizações do cancro ginecológico apresentadas na Tabela 2.1 e as restantes três correspondem a casos denominados de: “Misto” (quando a neoplasia envolve mais do que uma localização); “Outros” (quando não se enquadra em nenhuma das principais categorias referidas anteriormente) ou “N.D.” (ou seja, “Não Definido”, quando a informação presente não permitiu concluir a localização). As localizações de Endométrio, Colo do Útero e Ovário mostram-se as mais incidentes nos três anos em análise, o que corrobora os dados apresentados na secção 2.1 em termos da incidência do cancro na população feminina mundial e nacional.

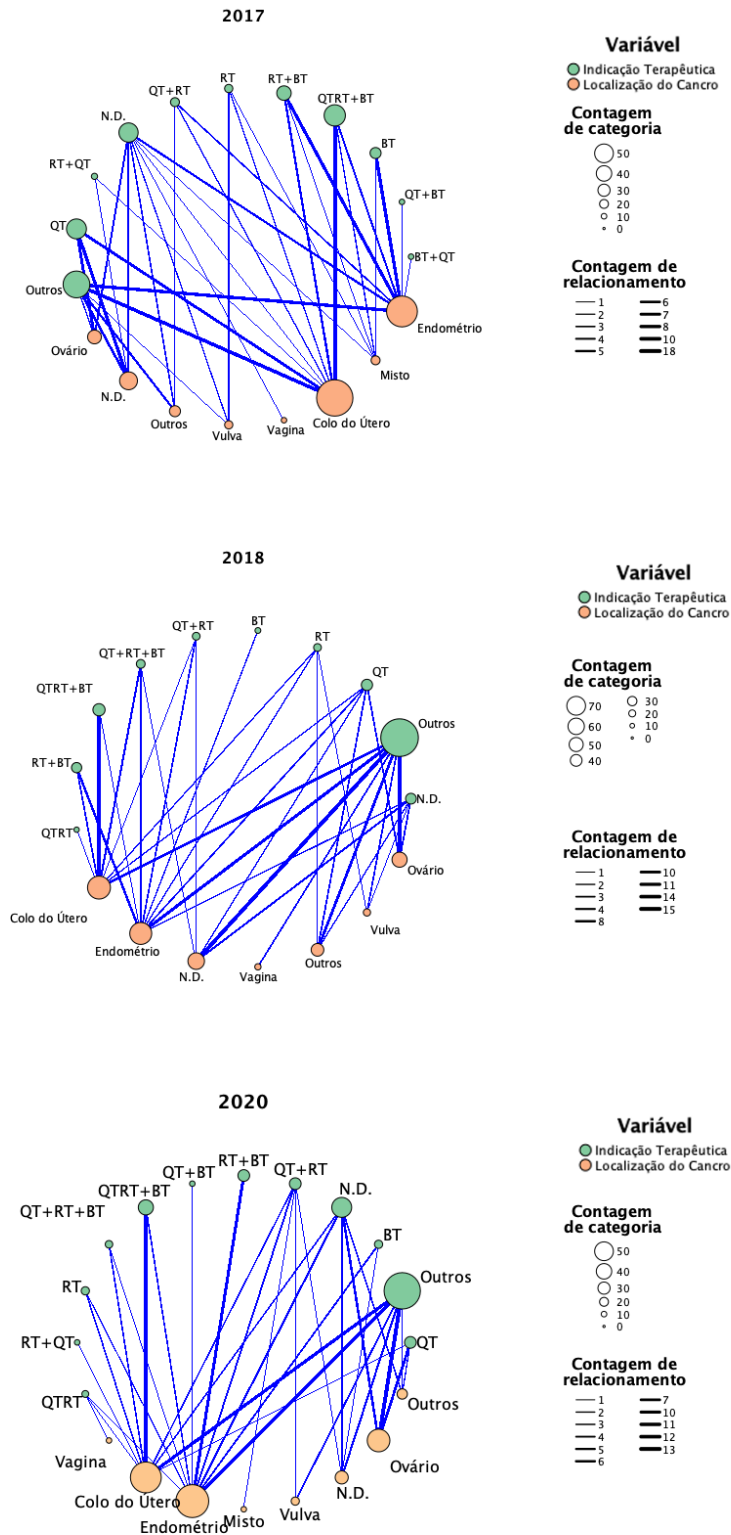
Gráfico 6.2 - Número de novos casos de neoplasias ginecológicas no Algarve, para os anos 2017, 2018 e 2020



Fonte: Elaboração própria

Os mapas de relacionamento apresentados na Figura 6.2 mostram a relação entre o cancro diagnosticado e a indicação terapêutica decidida nas consultas de CDT. Como é possível observar, das categorias identificadas, aquelas em que é passível a utilização de tratamentos que envolvam a BT são: colo do útero (como terapia combinada); endométrio (como monoterapia ou terapia combinada) e misto (como monoterapia ou terapia combinada). Tais resultados estão em concordância com os consensos da Sociedade Portuguesa de Ginecologia (SPG, 2020), em que este tipo de terapêutica surge para o tratamento do carcinoma do colo do útero, endométrio e vagina. No cenário em questão, as pacientes diagnosticadas com carcinoma da vagina foram indicadas para outro tipo de terapia.

Figura 6.2 - Mapa de relacionamento entre a localização do cancro e a indicação terapêutica



Legenda: BT: Braquiterapia; QT: Quimioterapia; RT: Radioterapia; QTRT: Quimioterapia concomitante com radioterapia

Fonte: Elaboração própria

A contabilização das doentes que tiveram indicação para BT, quer como monoterapia quer como terapia combinada, apresenta-se na Tabela 6.2 onde estão discriminadas as frequências absolutas e relativas apuradas. É possível constatar que:

- No ano de 2017, de um total de 49 doentes recomendadas para BT, 46,9% sofrem de neoplasia do colo do útero, 44,9% do endométrio e 8,2% estão inseridas na categoria Misto;
- No ano de 2018, de um total de 36 doentes indicadas para BT, 58,3% correspondem à localização de colo do útero, 38,9% à de endométrio e 2,8% a N.D;
- No ano de 2020, de um total de 35 doentes sugeridas para BT, 42,86% das localizações referem-se ao colo do útero, sendo que o endométrio conta com 54,29% e o remanescente é atribuído à categoria N.D.

Tabela 6.2 - Frequência absoluta e frequência relativa da indicação de BT como terapia

	2017		2018		2020	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
<b>Colo do Útero</b>	23 46,90%	23 26,10%	21 58,30%	16 15,20%	15 42,86%	23 23,71%
<b>Endométrio</b>	22 44,90%	16 18,20%	14 38,90%	21 20,00%	19 54,29%	22 22,68%
<b>Ovário</b>	0 0,00%	13 14,80%	0 0,00%	21 20,00%	0 0,00%	26 26,80%
<b>Vagina</b>	0 0,00%	1 1,10%	0 0,00%	3 2,90%	0 0,00%	1 1,03%
<b>Vulva</b>	0 0,00%	5 5,70%	0 0,00%	5 4,80%	0 0,00%	5 5,15%
<b>Misto</b>	4 8,20%	2 2,30%	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	1 1,03%
<b>Outros</b>	0 0,00%	9 10,20%	0 0,00%	16 15,20%	0 0,00%	8 8,25%
<b>N.D.</b>	0 0,00%	19 21,60%	1 2,80%	23 21,90%	1 2,85%	11 11,34%
<b>Total</b>	<b>49 100,00%</b>	<b>88 100,00%</b>	<b>36 100,00%</b>	<b>105 100,00%</b>	<b>35 100,00%</b>	<b>97 100,00%</b>

Fonte: Elaboração própria

De acordo com a Segunda Revisão da Rede Nacional de Especialidade Hospitalar e de Referenciação de Radioterapia (ACSS, 2015), é recomendado que cada instituição que ofereça serviços de BT tenha pelo menos 50 casos por ano. Neste número total estão inseridas três vertentes: BT ginecológica intracavitária (mínimo de 10 aplicações intra-uterinas/ano); BT intersticial ou endoluminal (mínimo de 10 casos/ano para BT intersticial de mama e mínimo de 10 tratamentos/ano para localizações de cabeça e pescoço, brônquios e esófago) e BT de implantes prostáticos de sementes de I-125

(mínimo de 25 doentes/ano). Apesar de à primeira vista se pensar que o número de casos obtidos através dos dados recolhidos, é inferior ao número total sugerido, há que destacar que neste estudo apenas se analisam os casos correspondentes à braquiterapia ginecológica intracavitária. Assim sendo, se fossem considerados os casos elegíveis na região para outras patologias (como por exemplo próstata), o número total de casos facilmente ultrapassaria o valor de referência, o que indica que os números apurados são suficientes para a implementação de um novo programa de BT na região algarvia.

### **6.3. Custos afetos à Braquiterapia HDR de pós-carregamento remoto**

Nesta secção pretende-se estimar o custo total por tratamento, considerando as etapas definidas na secção 5.4.3.

#### **6.3.1. Identificação do cenário base e horas anuais disponíveis**

Como ponto de partida, considera-se a implementação de um novo programa de BT de acordo com os seguintes pressupostos:

- O novo programa é implementado numa instituição já existente, sendo necessária a agregação de pelo menos uma sala de tratamento semelhante à apresentada no Apêndice 2;
- Assume-se um tratamento padrão que envolve profissionais consoante resumo em Tabela 6.3;
- A etapa de aquisição de imagem é realizada utilizando recursos já existentes na instituição, sendo, portanto, considerado um custo direto. Na mesma linha, não é necessário envolver o TSDT no cálculo dos custos com o pessoal;
- Conforme fluxo de trabalho descrito em secção 3.1.2. é administrada BT endovaginal ou intra-uterina, consoante se trate de um cancro do endométrio ou de um cancro do colo do útero, respetivamente. Portanto, para determinar o custo de um programa de BT HDR de pós-carregamento remoto há que considerar estas duas abordagens, o que requer diferenciação em alguns aspetos como já foi mencionado no fluxo de trabalho descrito na secção acima referida;
- Pressupõe-se que um tratamento total de BT endovaginal é composto por 3 frações de tratamento e que um tratamento total de BT intra-uterina é composto por 4 frações de tratamento;

- Não são considerados tratamentos utilizando uma abordagem intersticial.

Tabela 6.3 – Tempo de execução e profissionais envolvidos por cada etapa considerada numa fração de tratamento, conforme fluxo de trabalho descrito na secção 3.1.2.

<b>Procedimento</b>	<b>Tempo de execução</b>	<b>Profissionais envolvidos</b>
<b>Controlo de Qualidade</b>	~ 30 min	Físico Médico Médico Radioncologista
<b>Inserção do Aplicador</b>	~ 1 h	Médico Anestesiologista* Enfermeiro
<b>Aquisição de Imagem</b>	~ 30 min	TSDT Físico Médico
<b>Delimitação de estruturas e planeamento</b>	~ 30 min	Médico Radioncologista Médico Radioncologista
<b>Administração do tratamento</b>	~ 15 min	Físico Médico Médico Radioncologista
<b>Remoção do Aplicador</b>	~ 1 h	Enfermeiro

\*braquiterapia intra-uterina

TSDT: Técnico Superior de Diagnóstico e Terapêutica

Fonte: Elaboração própria

Conforme mencionado na secção 5.4.3.3, os custos indiretos são imputados através do critério horas anuais disponíveis. Seguindo a mesma linha de pensamento adotada por Vinagre et al. (2021), torna-se necessário efetuar uma distinção entre a capacidade total do programa de BT (utilizando 100% das horas teoricamente disponíveis) da sua capacidade prática (utilizando uma percentagem de utilização das horas teoricamente disponíveis), uma vez que considerar a capacidade total não é realista pois existem situações que inviabilizam a utilização da capacidade em 100%, como por exemplo formações dos profissionais, reuniões de trabalho e outros deveres não clínicos. Pressupõe-se, portanto, o seguinte para o presente estudo:

- Uma capacidade total de 1680 horas anuais, onde se consideram 7 horas diárias x 5 dias semanais x 48 semanas anuais, sendo que as 48 semanas de trabalho efetivo se obtêm das 52 semanas anuais subtraídas de 4 semanas de férias;
- Uma capacidade prática de 1260 horas (ou seja, horas efetivas de prática clínica), equivalente a 75% da capacidade total. Na impossibilidade de se obter uma

estimativa da capacidade prática mais aproximada ao cenário em estudo, utilizou-se o pressuposto admitido por (Vinagre et al., 2021), onde se considera uma utilização média de 75% da capacidade total.

### 6.3.2. Identificação dos custos diretos

A identificação dos custos diretos recai no reconhecimento do tipo de artigos necessários à realização do tratamento assim como das quantidades associadas a cada um deles. O tipo de artigos e as quantidades foram baseadas na informação apresentada pela base de dados MeDevIS e o custo obtido através do Portal BASE, excetuando-se o custo das imagens que se apresenta de acordo com a Portaria nº 254/2018 de 7 de setembro. Apesar de haver diferenciação entre os artigos envolvidos na BT endovaginal e na BT intra-uterina, por simplicidade e por falta de informação consistente, considera-se para efeitos de cálculo os mesmos consumíveis para as duas técnicas, sendo apenas efetuada diferenciação em relação à imagem TC e de verificação.

Tabela 6.4 - Estimativa dos custos diretos por fração de tratamento - consumíveis

	<b>Custo unitário</b>	<b>Qt.</b>	<b>Total</b>
Bata cirúrgica descartável	1,23 €	3	3,69 €
Máscara cirúrgica descartável	0,0179 €	3	0,05 €
Luvas cirúrgicas	0,39 €	1	0,39 €
Rolo gaze algodão, não estéril	2,16 €	1	2,16 €
Solução antisséptica iodada	5,72 €	1	5,72 €
Campo cirúrgico, de uso geral	10,56 €	1	10,56 €
Capa plástica para sapato	0,0268 €	6	0,16 €
Barrete cirúrgico descartável	0,041 €	3	0,12 €
Sutura sintética absorvível estéril	0,045 €	1	0,05 €
Compressa cirúrgica gaze	0,016 €	10	0,16 €
Torneira de passagem 3 vias	0,129 €	1	0,13 €
Seringa estéril descartável	0,30 €	1	0,30 €
Circuito respiratório adulto	3,25 €	1	3,25 €
Eléctrodo ECG	0,04 €	4	0,16 €
Sistema de infusão	0,23 €	1	0,23 €
Solução salina equilibrada	5,89 €	1	5,89 €
Esponja impregnada com Gluconato de Corehexidina	0,40 €	2	0,80 €
Algália Foley	1,41 €	1	1,41 €
	<b>TOTAL</b>		<b>35,23 €</b>

Qt: quantidade

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 6.4 lista os consumíveis necessários a uma fração de tratamento e na Tabela 6.5 totalizam-se os custos diretos por tratamento, onde se considera o respetivo número de frações necessário para perfazer um tratamento completo, quer para a BT endovaginal, quer para a BT intra-uterina.

Tabela 6.5 - Estimativa dos custos diretos por tratamento

	Custo unitário	BT endovaginal		BT intra-uterina	
		Qt.	Total	Qt.	Total
Consumíveis	-	3	35,23 €	4	35,23 €
TC	62,10 €	3	186,30 €	4	248,40 €
Radiologia, apoio no bloco operatório	32,20 €	-	-	4	128,80 €
<b>CUSTOS DIRETOS</b>			<b>221,53 €</b>		<b>412,43€</b>

BT: Braquiterapia; Qt: quantidade; TC: Tomografia Computorizada

Fonte: Elaboração própria

Assim sendo, resultam que os custos totais da BT endovaginal totalizam 221,53 €, enquanto que para a BT intra-uterina se apura um custo de 412,43 €, confirme Tabela 6.5.

### 6.3.3. Identificação dos custos indiretos

Nesta secção apresenta-se o apuramento de custos de acordo com as categorias de custos indiretos apresentadas na secção 5.4.3.2.

#### 6.3.3.1. Custos com o pessoal

Nesta secção serão calculados os custos horários correspondentes a cada uma das categorias profissionais necessárias à prática e definidas na Tabela 6.3. De salientar que, de acordo com o cenário base, a aquisição de imagem é realizada em área externa, pelo que não se considera o custo horário do TSDT. Além disso, importa reforçar que o médico anestesista apenas intervém aquando da realização da BT intra-uterina.

- **Custo Horário Médico Radioncologista e Médico Anestesista**

Neste estudo tem-se em conta a remuneração afeta a médicos especialistas do Serviço Público. Deste modo são considerados os valores disponíveis nas tabelas do Sistema Remuneratório da Administração Pública para 2024, para um profissional em início de carreira, a meio da carreira e em fim de carreira, com horário completo de 35 horas de trabalho semanal (Tabela 6.6). O valor médio apurado para a análise subsequente é de 3006,02 €.

Tabela 6.6 – Remunerações para carreira médica na função pública em regime de tempo completo (35 horas/semana)

<b>Categoria</b>	<b>Remuneração</b>
Assistente Graduado Sénior - última posição	3 612,64 €
Assistente Graduado Sénior - primeira posição	3 225,58 €
Assistente Graduado - última posição	3 391,46 €
Assistente Graduado - primeira posição	2 728,65 €
Assistente - última posição	2 728,65 €
Assistente - primeira posição	2 349,15 €
<b>Valor Médio</b>	<b>3 006,02 €</b>

Fonte: Adaptado de Direção-Geral da Administração e do Emprego Público (2024)

Além da remuneração ilíquida mensal torna-se necessário incluir os encargos sociais, como os Subsídio de férias e de Natal, perfazendo assim um total de 14 remunerações anuais. Além disso, inclui-se a taxa social única a 23,75% sobre o total das remunerações. O valor atribuído ao seguro de acidentes de trabalho para a categoria profissional em questão foi obtido através de simulação efetuada por contacto direto com um corretor de seguros. O cálculo do subsídio de alimentação é efetuado consoante o valor atual para a função pública de 6,00 €, aplicado a 11 meses de trabalho e 22 dias úteis de trabalho por mês. Assume-se um valor de 5%, quer para formação regular dos profissionais, quer para outros encargos sociais correspondentes a ajudas de custo, por exemplo, baseando-se esta percentagem no estudo efetuado por (Vinagre et al., 2021). A informação referida encontra-se disponível na Tabela 6.7.

Tabela 6.7 - Total de encargos sociais anuais estimados para Médico Radioncologista e Médico Anestesiata

<b>Total de Encargos Sociais Anuais Estimados</b>	<b>Valor</b>
Subsídio de férias (1 mês)	3 006,02 €
Subsídio de Natal (1 mês)	3 006,02 €
Taxa Social Única (23,75% a incidir sobre 14 meses)	9 995,02 €
Seguro de Acidentes de Trabalho	275,44 €
Subsídio de refeição (6,00€ por dia de trabalho)	1 452,00 €
Formação (5% sobre 14 meses)	2 104,22 €
Outros Encargos Sociais (5% sobre 14 meses)	2 104,22 €
<b>Total</b>	<b>21 942,94 €</b>

Fonte: Elaboração própria

Somando as remunerações ilíquidas e os encargos sociais anuais é possível apurar um custo anual de 58 015,20 €, como consta na Tabela 6.8. De acordo com as horas efetivas

de prática clínica mencionadas na secção 6.3.1 torna-se possível apurar o custo horário atribuído ao médico radioncologista e ao médico anestesista (46,04 €).

Tabela 6.8 - Custos periódicos para Médico Radioncologista e Médico Anestesista

<b>Cálculo dos Custos Periódicos – Médico Radioncologista e Médico Anestesista</b>	
Custo Anual	58 015, 20 €
Custo Horário	46,04 €

Fonte: Elaboração própria

- **Custo Horário Físico Médico**

No caso dos Físicos Médicos também é pertinente considerar o valor da remuneração ilíquida em vigor na função pública. Neste caso é necessário considerar a particularidade de que os profissionais da área são contratados como Técnicos Superiores de Saúde (TSS) ou como Técnicos Superiores (TS), consoante sejam titulares ou não do grau de especialista do ramo de Física Médica, respetivamente. É possível que ambas as categorias profissionais estejam envolvidas na execução da técnica, pelo que é adequado considerar para efeitos de cálculo a tabela referente a TS constituída por onze níveis remuneratórios (Tabela 6.9) e a categoria de TSS onde se considera um profissional em início, meio e fim de carreira, a tempo completo de 35 horas semanais (Tabela 6.10). Resultam assim os valores médios mensais de 2556,91 € para o TS e de 2450,41 € para o TSS.

Tabela 6.9 - Níveis remuneratórios de Técnico Superior na função pública

<b>Nível Remuneratório - Técnico Superior</b>	<b>Remuneração</b>
1	1 385,99 €
2	1 649,15 €
3	1 915,46 €
4	2 132,32 €
5	2 349,15 €
6	2 566,01 €
7	2 783,21 €
8	3 004,40 €
9	3 225,58 €
10	3 446,76 €
11	3 667,94 €
<b>Valor Médio</b>	<b>2 556,91 €</b>

Fonte: Adaptado de Direção-Geral da Administração e do Emprego Público (2024)

Tabela 6.10 - Remunerações para carreira de Técnico Superior de Saúde na função pública em regime de tempo completo (35 horas/semana)

<b>Categoria - Técnico Superior de Saúde</b>	<b>Remuneração</b>
Assessor superior - última posição	3 340,97 €
Assessor superior - primeira posição	2 832,57 €
Assessor- última posição	2 832,57 €
Assessor - primeira posição	2 332,80 €
Assistente principal- última posição	2 404,01 €
Assistente principal- primeira posição	1 976,77 €
Assistente- última posição	2 119,18 €
Assistente- primeira posição	1 764,43 €
<b>Valor Médio</b>	<b>2 450,41 €</b>

Fonte: Adaptado de Direção-Geral da Administração e do Emprego Público (2024)

Tal como no caso anterior, o valor da remuneração ilíquida mensal constitui apenas uma das rubricas associadas aos custos com o pessoal, sendo necessário acrescer a esta todos os encargos sociais. Estimam-se os encargos sociais de forma similar aos médicos. De acordo com a Tabela 6.11 os encargos sociais com da categoria de TS e de TSS, assumem totais anuais de 18 882,26 € e 18 157,25 €, respetivamente.

Tabela 6.11 - Total de encargos sociais anuais estimados para Técnico Superior (TS) e Técnico Superior de Saúde (TSS)

<b>Total de Encargos Sociais Anuais Estimados</b>	<b>TS</b>	<b>TSS</b>
Subsídio de férias (1 mês)	2556,91 €	2450,41 €
Subsídio de Natal (1 mês)	2556,91 €	2450,41 €
Taxa Social Única (23,75% a incidir sobre 14 meses)	8501,71 €	8147,62 €
Seguro de Acidentes de Trabalho	235,66 €	226,23 €
Subsídio de refeição (6,00€ por dia de trabalho)	1452,00 €	1452,00 €
Formação (5% sobre 14 meses)	1789,83 €	1715,29 €
Outros Encargos Sociais (5% sobre 14 meses)	1789,83 €	1715,29 €
<b>Total</b>	<b>18 882,86 €</b>	<b>18 157,25 €</b>

Fonte: Elaboração própria

Com o objetivo de apurar o custo horário para o Físico Médico calcula-se o custo anual para as duas categorias que resulta de 12 remunerações médias mensais acrescidas do total referente aos encargos sociais, sendo posteriormente assumida a média dos valores totais anuais, conforme Tabela 6.12. O custo horário para esta categoria profissional é de 38,54 €.

Tabela 6.12 - Custos periódicos para Físico Médico

<b>Cálculo dos Custos Periódicos</b>	<b>TS</b>	<b>TSS</b>
Custo Anual	49 565,73 €	47 562,20 €
Custo Anual Médio	48 563,97 €	
Custo Horário	38,54 €	

Fonte: Elaboração própria

- **Custo Horário Enfermeiro**

Para a carreira de enfermagem estão definidas nas Tabelas do Sistema Remuneratório da Administração Pública para 2024 três categorias: enfermeiro, enfermeiro especialista e enfermeiro gestor. De acordo com o Regulamento nº 76/2018 de 30 de janeiro, o enfermeiro gestor apresenta competências acrescidas avançadas no domínio da gestão e no domínio da acessória e consultadoria. Deste modo, despreza-se esta categoria profissional para efeitos de cálculo, pelas suas funções e responsabilidades estarem mais enquadradas com a gestão pela qualidade e segurança, com o planeamento, organização, direção e controlo, entre outros. São, portanto, considerados os valores médios das onze posições remuneratórias quer para a categoria de enfermeiro, quer para a categoria de Enfermeiro especialista, o que se reflete nos valores médios apresentados na Tabela 6.13.

Tabela 6.13 - Níveis remuneratórios de Enfermeiro e Enfermeiro especialista na função pública

<b>Nível Remuneratório</b>	<b>Enfermeiro</b>	<b>Enfermeiro Especialista</b>
1	1 333,35 €	1 543,88 €
2	1 543,88 €	1 754,41 €
3	1 754,41 €	1 969,68 €
4	1 969,68 €	2 132,32 €
5	2 132,32 €	2 294,95 €
6	2 294,95 €	2 457,57 €
7	2 457,57 €	2 620,23 €
8	2 620,23 €	2 783,21 €
9	2 783,21 €	2 949,11 €
10	2 949,11 €	3 114,98 €
11	3 114,98 €	3 280,88 €
<b>Valor Médio</b>	<b>2 268,52 €</b>	<b>2 445,57 €</b>

Fonte: Adaptado de Direção-Geral da Administração e do Emprego Público (2024)

Tal como nas duas categorias profissionais apresentadas anteriormente, à remuneração ilíquida acrescem os encargos sociais pressupostos. De diferenciar apenas neste caso as necessidades de formação que serão inferiores ao requerido pelos médicos e pelos físicos médicos para aptidão de execução da técnica. Assim sendo, o cálculo do custo associado às rubricas da formação e de outros encargos sociais é feito considerando 3% sobre o valor das 14 remunerações anuais. Os encargos sociais estimados para esta categoria profissional encontram-se na Tabela 6.14.

Tabela 6.14 - Total de encargos sociais anuais estimados para Enfermeiro e Enfermeiro Especialista

<b>Total de Encargos Sociais Anuais Estimados</b>	<b>Enfermeiro</b>	<b>Enf. Especialista</b>
Subsídio de férias (1 mês)	2 268,52 €	2 445,57 €
Subsídio de Natal (1 mês)	2 268,52 €	2 445,57 €
Taxa Social Única (23,75% a incidir sobre 14 meses)	7 542,82 €	8 131,51 €
Seguro de Acidentes de Trabalho	210,12 €	225,80 €
Subsídio de refeição (6,00€ por dia de trabalho)	1 452,00 €	1 452,00 €
Formação (5% sobre 14 meses)	952,78 €	1 027,14 €
Outros Encargos Sociais (5% sobre 14 meses)	952,78 €	1 027,14 €
<b>Total</b>	<b>15 647,53 €</b>	<b>16 754,71 €</b>

Fonte: Elaboração própria

À semelhança do caso anterior, o custo horário para o enfermeiro contempla o custo anual médio de acordo com os valores apresentados anteriormente. Deste modo, o custo horário é de 35,31€ (Tabela 6.15).

Tabela 6.15 - Custos periódicos para Enfermeiro e Enfermeiro Especialista

<b>Cálculo dos Custos Periódicos</b>	<b>Enfermeiro</b>	<b>Enf. Especialista</b>
Custo Anual	42 869,74 €	46 101,50 €
Custo Anual Médio	44 485,62 €	
Custo Horário	35,31 €	

Fonte: Elaboração própria

- **Custo Horário Técnico Auxiliar de Saúde**

A carreira de regime especial de técnico auxiliar de saúde integra a categoria de técnico auxiliar de saúde (TAS) e a categoria de TAS principal, conforme Decreto-Lei nº 120/2023 de 22 de dezembro. A categoria de TAS principal inclui, para além das funções inerentes à categoria de TAS, a coordenação dos técnicos auxiliares de saúde da correspondente unidade de serviço. Por conseguinte, considera-se, para efeitos de apuramento da remuneração íliquida associada a esta categoria profissional, que tanto o TAS como o TAS principal estarão aptos a colaborar nos procedimentos. Para tal, o valor médio determinado tem em consideração os oito níveis remuneratórios da categoria de TAS e os quatro níveis remuneratórios de TAS principal, em vigor para a função pública. Pela observância da Tabela 6.16, verifica-se o apuramento de um valor médio de 1 045,98€ e 1 307,04 €, para TAS e TAS principal, respetivamente.

Tabela 6.16 - Níveis remuneratórios de TAS e TAS Principal

<b>Nível Remuneratório</b>	<b>TAS</b>	<b>TAS Principal</b>
1	869,84 €	1 228,09 €
2	922,47 €	1 280,72 €
3	961,40 €	1 333,35 €
4	1 017,56 €	1 385,99 €
5	1 070,19 €	-
6	1 122,84 €	-
7	1 175,46 €	-
8	1 228,09 €	-
<b>Valor Médio</b>	<b>1 045,98 €</b>	<b>1 307,04 €</b>

Legenda: TAS – Técnico Auxiliar de Saúde

Fonte: Elaboração própria

Também neste caso, ao valor da remuneração íliquida é necessário acrescentar os encargos sociais. De diferenciar apenas que se considera que a formação exigida será inferior em relação às categorias profissionais já analisadas, passando esta a 1% sobre o valor das 14 remunerações anuais. Assume-se o mesmo pressuposto para a rubrica relativa a outros encargos sociais. Tais cálculos são apresentados na Tabela 6.17.

Tabela 6.17 - Total de encargos sociais anuais estimados para TAS e TAS Principal

<b>Total de Encargos Sociais Anuais Estimados</b>	<b>TAS</b>	<b>TAS Principal</b>
Subsídio de férias (1 mês)	1 045,98 €	1 307,04 €
Subsídio de Natal (1 mês)	1 045,98 €	1 307,04 €
Taxa Social Única (23,75% a incidir sobre 14 meses)	3 477,89 €	4 345,90 €
Seguro de Acidentes de Trabalho	131,64 €	137,13 €
Subsídio de refeição (6,00€ por dia de trabalho)	1 452,00 €	1 452,00 €
Formação (1% sobre 14 meses)	146,44 €	182,99 €
Outros Encargos Sociais (1% sobre 14 meses)	146,44 €	182,99 €
<b>Total</b>	<b>7 446,36 €</b>	<b>8 915,08 €</b>

Legenda: TAS – Técnico Auxiliar de Saúde

Fonte: Elaboração própria

Conforme Tabela 6.18, o custo total relativo a um técnico auxiliar de saúde corresponde a 22 298,83 € anuais, com um custo horário correspondente de 17,70 €.

Tabela 6.18 - Custos periódicos para TAS e TAS Principal

<b>Cálculo dos Custos Periódicos</b>	<b>TAS</b>	<b>TAS Principal</b>
Custo Anual	19 998,14 €	24 599,53 €
Custo Anual Médio	22 298,83 €	
Custo Horário	17,70 €	

Legenda: TAS – Técnico Auxiliar de Saúde

Fonte: Elaboração própria

### 6.3.3.2. Depreciação de equipamentos

A implementação de um programa de BT HDR requer equipamentos específicos. A especificação dos equipamentos a incluir neste estudo é adaptada tendo em conta o conhecimento de profissionais experientes na técnica, as recomendações da IAEA (2015) acerca dos itens a considerar para a estimação de custos de um programa de BT HDR e as diretrizes da Portaria nº 89/2024/1 de 11 de março que estabelece os requisitos mínimos das unidades de radioncologia, concretamente o equipamento médico e geral atribuído a uma sala de cirurgia de BT.

A alocação dos custos aos equipamentos é feita através da depreciação, que é a redução do valor de um equipamento à medida que ele é “usado” ao longo da sua vida útil estimada, ou seja, há um “consumo” à medida que o tempo passa ou que o ativo é usado (Jonick, 2017). O cálculo da depreciação envolve o custo de aquisição, o seu valor residual e a sua vida útil. No presente estudo considera-se a não existência de valor residual, ou seja, que o seu valor é nulo no final da sua vida útil. De entre os métodos relacionados com o cálculo de depreciações, opta-se pelo método das quotas constantes, que considera a base depreciable (custo menos valor residual) do ativo e a desconta uniformemente ao longo da vida útil do ativo (Jonick, 2017).

Os valores indicativos do período de vida útil expectável assumem duas fontes de informação: no caso do equipamento de pós-carregamento remoto, do TPS e da mesa assumem-se os valores fornecidos por World Health Organization & International Atomic Energy Agency (2021); para o monitor fisiológico portátil estimou-se o período de vida útil tendo em conta o Decreto Regulamentar nº 25/2009 de 14 de setembro, que refere uma taxa de depreciação de 14,28% para “Outro material, aparelhos, utensílios e instalações de uso específico” pertencente ao grupo “Serviços de saúde com ou sem internamento”. Assim sendo, o período de vida útil assumido para o último caso é de 7 anos. Em relação à estimativa do custo de aquisição dos equipamentos, tem-se em conta os valores obtidos através de contratos públicos, tal como mencionado na secção 5.2. Foi possível consultar um contrato que englobava no seu valor total a aquisição de um equipamento de pós-carregamento remoto, TPS, aplicadores e acessórios. No entanto, tendo em conta a metodologia a aplicar e visto que estas componentes assumem diferentes períodos expectáveis de vida útil, torna-se necessário desagregar estes componentes em rubricas independentes. Obtendo-se contratos individuais que permitem determinar o custo de aquisição para todos os equipamentos considerados, exceto para o TPS (o qual se obtém por desagregação dos valores anteriores), origina-se o resumo disponibilizado na Tabela 6.19. Os custos associados à depreciação dos equipamentos considerados resultam num custo anual de 36 781,13€, com um correspondente custo horário de 29,19€.

Tabela 6.19 - Estimativa de custos com equipamentos

Rubrica	Valor Aquisição	Vida Útil	Custo Anual	Custo Horário
Equipamento de pós-carregamento remoto HDR	127 325,00 €	12 anos	10610,42 €	8,42 €
TPS	110 371,00 €	5 anos	22074,24 €	17,52 €
Mesa radiotransparente para braquiterapia	39 499,00 €	10 anos	3949,90 €	3,13 €
Monitor fisiológico portátil	1 026,00 €	7 anos	146,57 €	0,12 €
<b>TOTAL</b>	<b>278 221,00 €</b>		<b>36 781,13 €</b>	<b>29,19 €</b>

Fonte: Elaboração própria

### 6.3.3.3. Depreciação de acessórios e instrumental cirúrgico

Nesta secção consideram-se os custos de material necessário à execução da técnica, sendo relevante dividi-lo em duas categorias: acessórios e instrumental cirúrgico. Tal como no caso dos equipamentos, a alocação dos custos é feita através da depreciação, assumindo-se que não existem valores residuais no final da vida útil e como método de cálculo das depreciações o método das quotas constantes. Da mesma forma se tem em conta as recomendações de World Health Organization & International Atomic Energy Agency (2021) ou do Decreto Regulamentar nº 25/2009 de 14 de setembro para os valores do período de vida útil.

Na Tabela 6.20, estão considerados os acessórios conforme descrito na secção 3.1.2. A listagem do instrumental cirúrgico foi feita tendo por base informação do Portal BASE, de onde constam os seguintes artigos:

- Válvula Doyen pequena côncava
- Válvula Landon
- Tesoura fios curva
- Pinça dissecação
- Pinça pensos uterinos
- Pinça triangular para desinfeção
- Pinça Pozzi
- Espéculo Vaginal
- Vela de Hegar
- Histerómetro
- Pinça Biópsia pega angulada e pontas rombas

Pela observação da Tabela 6.21 verifica-se que o custo horário para depreciação dos acessórios e instrumental cirúrgico é de 3,33 € para a BT Endovaginal e de 6,99 € para a BT Intra-uterina.

Tabela 6.20 – Estimativa de custos com acessórios e instrumental cirúrgico

Rubrica	Valor Aquisição	Vida Útil	Custo Anual	Custo Horário
Conjunto de cilindros e tubos ginecológicos para aplicador vaginal	12 337,00 €	3 anos	4 112,33 €	3,26 €
Aplicador ginecológico – anel	24 966,78 €	3 anos	8 322,26 €	6,60 €
Tubos de transferência	593,00 €	7 anos	84,71 €	0,07 €
Instrumental cirúrgico	2 819,84 €	7 anos	402,83 €	0,32 €

Fonte: Elaboração própria

Tabela 6.21 - Estimativa de custos com acessórios e instrumental cirúrgico na BT Endovaginal e na BT Intra-uterina

	BT endovaginal		BT intra-uterina	
	Custo Anual	Custo Horário	Custo Anual	Custo Horário
Conjunto de cilindros e tubos ginecológicos para aplicador vaginal	4 112,33 €	3,26 €	-	-
Aplicador ginecológico – anel	-	-	8 322,26 €	6,60 €
Tubos de transferência	84,71 €	0,07 €	84,71 €	0,07 €
Instrumental cirúrgico	-	-	402,83 €	0,32 €
<b>TOTAL</b>	<b>4 197,04 €</b>	<b>3,33 €</b>	<b>8 809,8 €</b>	<b>6,99 €</b>

Fonte: Elaboração própria

#### 6.3.3.4. Custos gerais

Como demonstrado no Apêndice 2, a implementação de um programa de BT exige, em termos de infraestruturas, características específicas sendo de destacar a sala de tratamento que deve estar preparada para cumprir os requisitos de proteção radiológica inerentes a uma técnica que envolva radiação ionizante. A decisão de implementar este tipo de terapêutica no sistema de saúde público implicaria um investimento na construção de infraestruturas adequadas. Assume-se assim para o presente estudo uma área de BT semelhante à apresentada na Figura A2.1 do Apêndice 2, que conta com 189 m<sup>2</sup> e à qual se atribui um valor de investimento inicial de acordo com o trabalho publicado por Van Dyk et al. (2017). O período de vida útil é estimado através do Decreto Regulamentar nº

25/2009 de 14 de setembro, que refere uma taxa de depreciação 5% para “Edifícios afetos a hotéis, restaurantes e similares, a garagens e estações de serviço, a serviços de saúde e de ensino e a serviços recreativos e culturais” pertencente ao grupo “Imóveis”. Tal como nos casos anteriores, opta-se pelo método das quotas constantes.

As instalações da referida área de BT têm, portanto, um valor de investimento inicial estimado de 562 199,46€, depreciado ao longo de 20 anos de vida útil, o que resulta num custo anual de 28 109,97 € e num custo horário de 22,31 €, conforme Tabela 6.22.

Tabela 6.22 - Estimativa dos custos gerais

<b>Rubrica</b>	<b>Investimento inicial</b>	<b>Vida Útil</b>	<b>Custo Anual</b>	<b>Custo Horário</b>
Área de BT (189 m2)	562 199,46 €	20 anos	28 109,97 €	22,31€

Fonte: Elaboração própria

#### **6.3.3.5. Outros Custos**

Nesta secção são indicados outros custos relacionados com a execução da técnica em estudo. Incluem-se neste apuramento duas categorias:

a) serviços externos, onde se incluem as manutenções dos equipamentos e acessórios considerados (Tabelas 6.19 e 6.20) indispensáveis ao bom funcionamento da prática. De destacar o contrato plurianual de manutenção e assistência técnica preventiva e corretiva que inclui não só a as manutenções e assistência do equipamento de pós-carregamento remoto, como também considera o TPS e quatro trocas anuais da fonte radioativa;

b) taxas e licenças necessárias à prática. De acordo com o nº 4 do artigo 22º do Decreto-Lei nº 108/2018 de 3 de dezembro, é obrigatório o licenciamento de qualquer prática que envolva fontes radioativas seladas assim como a importação, exportação e introdução em território nacional de fontes de radiação. De acordo com o Decreto-Lei nº 139-D/2023 de 29 de dezembro, a Agência Portuguesa do Ambiente, I.P (APA, I.P) e a Entidade Reguladora da Saúde (ERS) são as autoridades competentes. À APA, I.P. compete zelar pela existência de um elevado nível de proteção radiológica, bem como a gestão de resíduos radioativos e à ERS compete zelar pela existência de um elevado nível de proteção radiológica nas práticas associadas a exposições médicas. Deste modo, o

licenciamento da prática (válido por 5 anos) compete à ERS, enquanto que os pedidos relacionados com importação, detenção e exportação de fontes radioativas competem à APA, I.P. Os valores assumidos para a presente análise têm por base as taxas fixadas na Portaria 239/2019 de 6 de setembro. De salientar que são necessárias quatro apreciações de pedido relativas à importação, detenção e exportação de fontes radioativas seladas, uma vez que são necessárias quatro trocas de fonte por ano. Além disso, é necessário considerar a prestação de caução conforme nº 1 do artigo 46º Decreto-Lei nº 108/2018 de 3 de dezembro, que define que “o titular de uma prática que envolva fontes radioativas seladas deve prestar caução através de garantia bancária ou depósito no valor de 10% do custo de aquisição de cada fonte, no momento de entrada em território nacional, com vista a gerir a fonte fora de uso ou a fazer face a uma eventual insolvência ou cessação da atividade”. Para este cálculo considera-se o valor de aquisição de uma fonte radioativa de Ir-192 de 5826,99 €, conforme apuramento através de contrato público disponibilizado no Portal BASE.

Na Tabela 6.23 verifica-se que os custos anuais destas duas vertentes totalizam 57 157,39€, o que se reflete num custo horário de 45,36€.

Tabela 6.23 - Estimativa de outros custos

Serviços Externos	Duração	Valor Contratual	Custo Anual	Custo Horário
Contrato plurianual de manutenção e assistência técnica preventiva e corretiva	3	161 771,87 €	53 923,96 €	42,80 €
Manutenção - Mesa radiotransparente para braquiterapia	1	1 632,48 €	1 632,48 €	1,30 €
Manutenção - Monitor fisiológico portátil	1	28,25 €	28,25 €	0,02 €

Licenças e taxas	Duração	Qt. Anual	Custo Unitário	Custo Anual	Custo Horário
Licenciamento de práticas - Apreciação, valor base	5 anos	-	200,00 €	40,00 €	0,03 €
Licenciamento de práticas - Apreciação, valor a crescer - equipamento de braquiterapia HDR	5 anos	-	2 000,00 €	400,00 €	0,32 €
Emissão de licença	5 anos	-	50,00 €	10,00 €	0,01 €
Apreciação de pedido - importação	-	4	45,00 €	180,00 €	0,14 €
Apreciação de pedido - detenção	-	4	45,00 €	180,00 €	0,14 €
Apreciação de pedido - exportação	-	4	45,00 €	180,00 €	0,14 €
Caucão	-	1	582,70 €	582,70 €	0,46 €
<b>TOTAL</b>				<b>57 157,39 €</b>	<b>45,36 €</b>

Fonte: Elaboração própria

### 6.3.3.6. Síntese dos custos indiretos

Na Tabela 6.24 encontra-se resumido o total de custos indiretos. Verifica-se que a BT endovaginal totaliza um custo anual de 295 412,10 € e um custo horário de 237,78 €, enquanto que para a BT intra-uterina se obtém um custo anual de 362 237,10 € e um custo horário de 287,48 €. Em ambas as técnicas, os custos com o pessoal representam a maior fatia do custo indireto, o que se encontra em concordância com o referido na secção 3.2.

Tabela 6.24 - Resumo da estimativa de custos indiretos

Custos Indiretos	BT Endovaginal			BT Intra-uterina		
	Custo Anual	Custo Horário	%	Custo Anual	Custo Horário	%
Custos com o pessoal	173 363,61 €	137,59 €	57,86 %	231 378,81 €	183,63 €	63,88 %
Depreciação de equipamentos	36 781,13 €	29,19 €	12,28 %	36 781,13 €	29,19 €	10,15 %
Depreciação de acessórios e instrumental cirúrgico	4 197,04 €	3,33 €	1,40 %	8 809,80 €	6,99 €	2,43 %
Custos gerais	28 109,97 €	22,31 €	9,38 %	28 109,97 €	22,31 €	7,76 %
Outros custos	57 157,39 €	45,36 €	19,08 %	57 157,39 €	45,36 €	15,78 %
<b>TOTAL</b>	<b>295 412,10 €</b>	<b>237,78 €</b>	<b>100 %</b>	<b>362 237,10 €</b>	<b>287,48 €</b>	<b>100 %</b>

Fonte: Elaboração própria

### 6.3.3.7. Custos totais por tratamento

A estimativa do custo total por tratamento obtém-se pela soma dos custos diretos do respetivo tratamento e da imputação dos custos indiretos tal como descrito na secção 5.4.3.3, conforme as seguintes equações:

$$\text{Custo Total (BT endovaginal)} = \text{Custos Diretos} + \left[ \frac{237,78 \text{ €}}{60 \text{ minutos}} \right] \times \text{Duração em minutos}$$

$$\text{Custo Total (BT intrauterina)} = \text{Custos Diretos} + \left[ \frac{287,48 \text{ €}}{60 \text{ minutos}} \right] \times \text{Duração em minutos}$$

A duração do tratamento comporta o tempo desde a entrada da paciente para preparação até à remoção do aplicador e saída para recobro. De acordo com a Tabela 6.3 e partindo

do pressuposto que um tratamento completo de BT endovaginal é composto por 3 frações e um tratamento completo de BT intra-uterina é composto por 4 frações, considera-se uma duração de 675 minutos e de 900 minutos, respetivamente. Deste modo, a BT endovaginal apresenta um custo de 2 895,56 € e a BT intra-uterina de 4 724,63€, tal como se pode constatar na Tabela 6.25.

Tabela 6.25 - Custos totais por tratamento

<b>Tratamento</b>	<b>Total Custos</b>	<b>Custos Diretos</b>	<b>Custos Indiretos</b>	<b>% Custos Diretos</b>	<b>% Custos Indiretos</b>
BT endovaginal	2 896,56 €	221,53 €	2 675,03 €	7,65 %	92,35 %
BT intra-uterina	4 724,63 €	412,43 €	4 312,20 €	8,73 %	91,27 %

Fonte: Elaboração própria

O último objetivo pretendido do presente trabalho, tal como enumerado na secção 5.1, centra-se em comparar os custos do tratamento utilizando recursos próprios com os custos de contratação de um serviço externo. Como referido anteriormente, não houve possibilidade de aceder a informação financeira que permitisse considerar valores reais para efetuar esta comparação. Deste modo considere-se, a título de exemplo, um contrato disponível online para a contratação da prestação de serviços de braquiterapia ginecológica por ausência de recursos próprios (SESARAM, 2024), de onde se obtém um valor estimado de 7 700,00 € por tratamento. Sendo que no referido contrato não é feita discriminação entre BT endovaginal e BT intra-uterina, toma-se o valor médio de 3810,59€ por tratamento de BT, conforme os custos totais espelhados na Tabela 6.25. É assim possível auferir que se poderia evitar um excesso de cerca de 50,5 % no custo de cada tratamento, caso a região possuísse recursos próprios que permitissem tratar as doentes referenciadas. Assumindo uma média de 40 tratamentos por ano realizados na região, de acordo com os dados apresentados na Tabela 6.2, pode afirmar-se que seria possível economizar cerca de 155 575,30 € por ano.

## 7. CONCLUSÃO

Adalberto Campos Fernandes, ex-Ministro da Saúde, reconheceu, aquando do discurso inaugural da Conferência ICHOM (*International Consortium for Health Outcomes Measurements*), a importância de dinamizar o setor da saúde, onde realça a “real capacidade (...) de pôr o doente no centro do sistema” e a essencial “organização das respostas de acordo com as necessidades e preferências das pessoas” (Ordem dos Médicos, 2017). Sendo a equidade e a centralidade nas pessoas, dois dos valores e princípios apresentados no PNS 2030 (DGS, 2022), torna-se necessário implementar valências adequadas que permitam proporcionar um cuidado mais próximo.

O principal objetivo do estudo prendeu-se, portanto, em analisar a possibilidade de proporcionar às pacientes diagnosticadas com cancro ginecológico um acesso justo e de qualidade às terapêuticas disponíveis, numa tentativa de diminuição das assimetrias regionais. Assim sendo, foi primeiramente necessário mapear a procura pela braquiterapia, ou seja, averiguar se o número de doentes com critérios de elegibilidade para realizar a técnica seria suficiente para ponderar implementá-la na região. De acordo com os resultados, conclui-se que os números apurados se enquadram nos critérios definidos pela Rede Nacional de Especialidade Hospitalar e de Referência de Radioterapia para a implementação de um novo programa de braquiterapia.

O apuramento dos custos inerentes a um tratamento de braquiterapia intracavitária HDR foi feito pela determinação de um conjunto de etapas que através da adoção de determinados pressupostos permitiu chegar a um custo total de referência que, no entanto, serve apenas de estimativa e carece de adaptação à realidade de cada centro. Pela identificação de um cenário base, custos diretos, custos indiretos e respetiva imputação, calcula-se um valor total de 2 896,56 € para um tratamento de braquiterapia endovaginal e de 4 724,63 € para um tratamento de braquiterapia intra-uterina. Estima-se que seria possível evitar um excesso de cerca de 50,5 % no custo médio de cada tratamento, caso a região possuísse recursos próprios que permitissem tratar as doentes referenciadas. Assumindo uma média de 40 tratamentos por ano realizados na região, pode afirmar-se que seria possível economizar cerca de 155 575,30 € por ano.

Importa referir que os resultados apresentados referentes aos custos foram obtidos tendo em conta algumas limitações:

- Os custos das rubricas apresentadas foram provenientes de contratos e relatórios públicos, ao invés de valores provenientes da contabilidade da ULS Algarve, pelo que se considera uma abordagem aproximada e não exata;
- Devido a falta de informação precisa, os custos diretos foram considerados iguais, quer para a BT endovaginal, quer para a BT intra-uterina;
- Devido a falta de informação precisa, os itens relativos ao instrumental cirúrgico foram baseados em informação proveniente de contratos públicos;
- A imputação dos custos indiretos foi feita assumindo o critério de base de repartição única, sendo o tempo assumido como o critério de repartição. No entanto, alguns dos itens mencionados nos custos indiretos poderiam ter sido imputados recorrendo a outros critérios.

Como investigação futura sugere-se seguir a mesma linha de estudo para as patologias de mama e próstata, por exemplo, de modo a constatar a incidência de novos casos na região. Tendo as instalações e os recursos disponíveis, torna-se possível ampliar o leque de patologias abrangidas por este tratamento.

## 8. BIBLIOGRAFIA

- ACSS. (2015). *Segunda Revisão. Rede Nacional de Especialidade Hospitalar e de Referenciação de Radioterapia*. Ministério da Saúde.
- ACSS. (2019). *Modelo para análise e avaliação prévia de acordos de cooperação com IPSS*. Ministério da Saúde.
- Albuquerque, K., Beriwal, S., Viswanathan, A. N., & Erickson, B. (Eds.). (2019). *Radiation Therapy Techniques for Gynecological Cancers*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-01443-8>
- Aljurf, M., Majhail, N. S., Koh, M. B. C., Kharfan-Dabaja, M. A., & Chao, N. J. (Eds.). (2022). *The Comprehensive Cancer Center*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-82052-7>
- American Brachytherapy Society. (2024). *Clinical Guidelines*. Disponível em: <https://www.americanbrachytherapy.org/spotonbrachy/clinical-guidelines/> (acedido em 15 de outubro de 2024)
- Bajaj, A., Harmon, G., Weaver, J., Martin, B., Mysz, M., Surucu, M., Roeske, J. C., Kanski, A. A., Small, W., & Harkenrider, M. M. (2018). A Medicare cost analysis of MRI- versus CT-based high-dose-rate brachytherapy of the cervix: Can MRI-based planning be less costly? *Brachytherapy*, 17(2), 326–333. <https://doi.org/10.1016/j.brachy.2017.11.020>
- Barros, P. P. (2019). *Economia da Saúde Conceitos e comportamentos* (Edições Almedina, Ed.; 4ª).
- Barros, R. S., & Ferreira, A. (2014). DO CUSTEIO TRADICIONAL AO TIME-DRIVEN ACTIVITY-BASED COSTING: REVISÃO DE LITERATURA E SUGESTÕES DE INVESTIGAÇÃO FUTURA. *Revista Iberoamericana de Contabilidad de Gestión*, XII.
- Bauer-Nilsen, K., Hill, C., Trifiletti, D. M., Libby, B., Lash, D. H., Lain, M., Christodoulou, D., Hodge, C., & Showalter, T. N. (2018). Evaluation of Delivery Costs for External Beam Radiation Therapy and Brachytherapy for Locally Advanced Cervical Cancer Using Time-Driven Activity-Based Costing. *International Journal of Radiation Oncology\*Biophysics*, 100(1), 88–94. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2017.09.004>
- Bhatla, N., Berek, J. S., Cuello Fredes, M., Denny, L. A., Grenman, S., Karunaratne, K., Kehoe, S. T., Konishi, I., Olawaiye, A. B., Prat, J., & Sankaranarayanan, R. (2019). Revised FIGO staging for carcinoma of the cervix uteri. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 145(1), 129–135. <https://doi.org/10.1002/ijgo.12749>

- Boopathi, E., Den, R. B., & Thangavel, C. (2023). Innate Immune System in the Context of Radiation Therapy for Cancer. *Cancers*, 15(15), 3972. <https://doi.org/10.3390/cancers15153972>
- Campos, A. C. de. (2007). Por um sistema de saúde mais eficiente. *Cadernos de Economia*, 80, 9–15.
- Cancer Research UK. (2022). *Women's cancers (gynaecological cancer)*. Disponível em: <https://www.cancerresearchuk.org/about-cancer/womens-cancer> (acedido em 4 de agosto de 2022)
- Canha, H. M. (2007). O método ABC como fator de competitividade da empresa. *TOC*.
- Carvalho, F. P. (2014). Marie Curie: pioneira na descoberta da radioatividade, dos primeiros radionuclídeos e suas aplicações em medicina. *Gazeta de Física*, 37(1), 2–8. <https://www.spf.pt/magazines/GFIS/113/article/909/pdf>
- CDC. (2021). *Gynecologic Cancers*. Disponível em: [https://www.cdc.gov/gynecologic-cancer/about/?CDC\\_AAref\\_Val=https://www.cdc.gov/cancer/gynecologic/basic\\_info/what-is-gynecologic-cancer.htm](https://www.cdc.gov/gynecologic-cancer/about/?CDC_AAref_Val=https://www.cdc.gov/cancer/gynecologic/basic_info/what-is-gynecologic-cancer.htm) (acedido em 4 de agosto de 2022)
- Cleaves, M. A. (1903). Radium: with a preliminary note on radium rays in the treatment of cancer. *Med. Record.*, 64, 601–606.
- Cromwell, I., Ferreira, Z., Smith, L., van der Hoek, K., Ogilvie, G., Coldman, A., & Peacock, S. J. (2016). Cost and Resource Utilization in Cervical Cancer Management: A Real-World Retrospective Cost Analysis. *Current Oncology*, 23(11), 14–22. <https://doi.org/10.3747/co.23.2914>
- Cruz, L. N. R. (2014). *Avaliação Económica e Financeira de um Serviço de Saúde - O caso do Serviço Domiciliário de Ortopedia do Centro Hospitalar Cova da Beira* [Dissertação de Mestrado, Universidade da Beira Interior, Ciências Sociais e Humanas]. [https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/4801/1/3266\\_6639.pdf](https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/4801/1/3266_6639.pdf)
- Decreto-Lei nº 108/2018 de 3 de dezembro. *Diário da República nº232/2018* – Série I. Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. Lisboa
- Decreto-Lei nº 120/2023 de 22 de dezembro. *Diário da República nº246/2023* – Série I. Presidência do Conselho de Ministros. Lisboa
- Decreto-Lei nº 139-D/2023 de 29 de dezembro. *Diário da República nº250/2023*, 4º Suplemento – Série I. Ministério da Saúde. Lisboa
- Decreto Regulamentar nº 25/2009 de 14 de setembro. *Diário da República nº178/2009* – Série I. Ministério das Finanças e da Administração Pública. Lisboa

- Defourny, N., Mackenzie, P., & Spencer, K. (2023). Health Services Research in Brachytherapy: Current Understanding and Future Challenges. *Clinical Oncology*, 35(8), 548–555. <https://doi.org/10.1016/j.clon.2023.03.001>
- Dewar, D. M. (2010). *Essentials of Health Economics*. Jones and Bartlett Publishers, LLC.
- Direção-Geral da Administração e do Emprego Público. (2024). *Sistema Remuneratório da Administração Pública 2024*.
- Direção-Geral da Saúde. (2022). *Plano Nacional de Saúde 2030*. Ministério da Saúde.
- Drummond, M. F., Sculpher, M. J., Claxton, K., Stoddart, G. L., & Torrance, G. W. (2015). *Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes* (4th ed.). Oxford University Press.
- Duarte, A. (2018). *Estudo de diferentes abordagens terapêuticas no cancro do colo do útero* [Dissertação de Mestrado, Universidade de Coimbra]. [https://estudogeral.uc.pt/bitstream/10316/86537/1/Tese%20Versão%20Final\\_PDF%20Adriana%20Duarte.pdf](https://estudogeral.uc.pt/bitstream/10316/86537/1/Tese%20Versão%20Final_PDF%20Adriana%20Duarte.pdf)
- Elekta. (2017). *Flexitron*. Disponível em: <https://www.elekta.com/products/brachytherapy/documents/Flexitron-product-brochure.pdf> (acedido em 21 de agosto de 2024)
- Elekta. (2020). *Applicator Guide*. Disponível em: <https://www.elekta.com/products/brachytherapy/cervix/assets/Brachytherapy-Applicator-Guide.pdf> (acedido em 10 de julho de 2024)
- Fortin, M.-F. (1999). *O Processo de Investigação: Da concepção à realização*. Lusociência - Edições Técnicas e Científicas, Lda.
- Franco, V. S., Oliveira, Á. V., Morais, A. I., Oliveira, B. de J., Lourenço, I. C., Major, M. J., Jesus, M. A., & Serrasqueiro, R. (2008). *Temas de Contabilidade de Gestão. Os Custos, os Resultados e a Informação para a Gestão*. Livros Horizonte.
- Furdui, C. M. (2014). Ionizing Radiation: Mechanisms and Therapeutics. *Antioxidants & Redox Signaling*, 21(2), 218–220. <https://doi.org/10.1089/ars.2014.5935>
- Gale, R. P., & Lax, E. (2013). *Radiation: What It Is, What You Need to Know*. Alfred A. Knopf.
- Georg, D., Kirisits, C., Hillbrand, M., Dimopoulos, J., & Pötter, R. (2008). Image-Guided Radiotherapy for Cervix Cancer: High-Tech External Beam Therapy Versus High-Tech Brachytherapy. *International Journal of Radiation Oncology Biology Physics*, 71(4), 1272–1278. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2008.03.032>
- Gill, B. S., Lin, J. F., Krivak, T. C., Sukumvanich, P., Laskey, R. A., Ross, M. S., Lesnock, J. L., & Beriwal, S. (2014). National cancer data base analysis of radiation therapy

- consolidation modality for cervical cancer: The impact of new technological advancements. *International Journal of Radiation Oncology Biology Physics*, 90(5), 1083–1090. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2014.07.017>
- Hall, E. J. (1976). *Radiation & Life*. Pergamon Press.
- Halperin, E. C., Brady, L. W., & Perez, C. A. (Eds.). (2013). *Perez and Brady's: Principles and Practice of Radiation Oncology* (6th ed.). Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins,.
- Han, K., Milosevic, M., Fyles, A., Pintilie, M., & Viswanathan, A. N. (2013). Trends in the Utilization of Brachytherapy in Cervical Cancer in the United States. *International Journal of Radiation Oncology\*Biological\*Physics*, 87(1), 111–119. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2013.05.033>
- Horton, P. W., & Eaton, D. J. (2017). *Design and Shielding of Radiotherapy Treatment Facilities. IPEM Report 75* (2nd ed.). IPO Publishing.
- Hoskin, P., & Coyle, C. (Eds.). (2011). *Radiotherapy in Practice - Brachytherapy*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/med/9780199600908.001.0001>
- IAEA. (sem data-a). *Comprehensive cancer control*. Disponível em: <https://www.iaea.org/topics/comprehensive-cancer-control> (acesso em 4 de agosto de 2024)
- IAEA. (sem data-b). *The IAEA Directory of Radiotherapy Centres (DIRAC)*. Disponível em: <https://dirac.iaea.org/> (acesso em 1 de agosto de 2024)
- IAEA. (sem data-c). *What is Radiation?* Disponível em: <https://www.iaea.org/newscenter/news/what-is-radiation> (acesso em 12 de Junho de 2022)
- IAEA. (2008). *Setting Up a Radiotherapy Programme: Clinical, Medical Physics, Radiation Protection and Safety Aspects*. [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/pub1296\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/pub1296_web.pdf)
- IAEA. (2014). *Radiotherapy Facilities: Master Planning and Concept Design Considerations*. <http://www.iaea.org/Publications/index.html>
- IAEA. (2015). *Implementation of High Dose Rate Brachytherapy in Limited Resource Settings*. <http://www.iaea.org/Publications/index.html>
- Instituto Nacional de Câncer (Brasil). (2008). *Braquiterapia de Alta Taxa de Dose para Físicos: Fundamentos, Calibração e Controle de Qualidade*. INCA.
- International Agency for Research on Cancer. (2022a). *Global Cancer Observatory: Cancer Tomorrow*. Disponível em:

- [https://gco.iarc.who.int/tomorrow/en/dataviz/bars?mode=cancer&group\\_populations=1&multiple\\_cancers=1&sexes=2&populations=620&years=2050&cancers=23\\_24\\_25\\_21\\_22](https://gco.iarc.who.int/tomorrow/en/dataviz/bars?mode=cancer&group_populations=1&multiple_cancers=1&sexes=2&populations=620&years=2050&cancers=23_24_25_21_22) (acedido em 24 de junho de 2024)
- International Agency for Research on Cancer. (2022b). *Global Cancer Observatory: Cancer Today*. Disponível em:  
[https://gco.iarc.fr/today/en/dataviz/pie?mode=cancer&group\\_populations=1&sexes=2&populations=620](https://gco.iarc.fr/today/en/dataviz/pie?mode=cancer&group_populations=1&sexes=2&populations=620) (acedido em 24 de junho de 2024)
- International Agency for Research on Cancer. (2022c). *Global Cancer Observatory: Cancer Today*. Disponível em:  
[https://gco.iarc.fr/today/en/dataviz/pie?mode=cancer&group\\_populations=1&sexes=2&populations=900](https://gco.iarc.fr/today/en/dataviz/pie?mode=cancer&group_populations=1&sexes=2&populations=900) (acedido em 24 de junho de 2024)
- International Agency for Research on Cancer. (2022d). *Global Cancer Observatory: Cancer Today*. Disponível em:  
[https://gco.iarc.fr/today/en/dataviz/pie?mode=cancer&group\\_populations=1&sexes=2&populations=620&types=1](https://gco.iarc.fr/today/en/dataviz/pie?mode=cancer&group_populations=1&sexes=2&populations=620&types=1) (acedido em 24 de junho de 2024)
- International Commission on Radiation Units and Measurements. (2013). Prescribing, Recording and Reporting Brachytherapy for Cancer of the Cervix, Report 89. *Journal of the ICRU*, 13(1–2). <https://doi.org/10.1093/jicru/ndw042>
- IPO de Coimbra. (2016). *Guia de Apoio - Braquiterapia Intra-uterina Endovaginal*. Disponível em: <https://www.ipocoimbra.min-saude.pt/wp-content/uploads/sites/3/2020/04/guia-de-apoio-braquiterapia-intra-uterina-endovaginal.pdf> (acedido em 30 de agosto de 2024)
- IPO de Coimbra. (2023). *Guia de Apoio - Braquiterapia Endovaginal*. Disponível em: <https://www.ipocoimbra.min-saude.pt/wp-content/uploads/sites/3/2024/01/ga-braquiterapia-endovaginal-1.pdf> (acedido em 30 de agosto de 2024)
- Jonick, C. (Ed.). (2017). *Principles of Financial Accounting*. University System of Georgia, University Press of North Georgia.
- Kemikler, G. (2019). History of Brachytherapy. *Turkish Journal of Oncology*, 34, 1–10. <https://doi.org/10.5505/tjo.2019.1>
- Kim, H., Rajagopalan, M. S., Beriwal, S., Huq, M. S., & Smith, K. J. (2015). Cost-effectiveness analysis of 3D image-guided brachytherapy compared with 2D brachytherapy in the treatment of locally advanced cervical cancer. *Brachytherapy*, 14(1), 29–36. <https://doi.org/10.1016/j.brachy.2014.09.002>

- Lachance, J. A., Stukenborg, G. J., Schneider, B. F., Rice, L. W., & Jazaeri, A. A. (2008a). A cost-effective analysis of adjuvant therapies for the treatment of stage I endometrial adenocarcinoma. *Gynecologic Oncology*, *108*(1), 77–83. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2007.08.072>
- Lachance, J. A., Stukenborg, G. J., Schneider, B. F., Rice, L. W., & Jazaeri, A. A. (2008b). A cost-effective analysis of adjuvant therapies for the treatment of stage I endometrial adenocarcinoma. *Gynecologic Oncology*, *108*(1), 77–83. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2007.08.072>
- Limbergen, E. Van, Joiner, M., Van Der Kogel, A., & Dörr, W. (2015). *The GEC ESTRO Handbook of Brachytherapy. Part I: The Basics of Brachytherapy* (Second Edition, Vol. 5). ESTRO.
- Lindgaard, J. C., Fokdal, L. U., & Tanderup, K. (2016). Reply letter to “Real-time image guidance for gynecologic brachytherapy” by Patel, Ragab and Kamrava. *Radiotherapy and Oncology*, *120*(3), 544–545. <https://doi.org/10.1016/j.radonc.2016.03.019>
- Lourenço, Ó., & Silva, V. (2008). Avaliação económica de programas de saúde - Essencial sobre conceitos, metodologia, dificuldades e oportunidades. *Revista Portuguesa de Clínica Geral*, *24*(6), 729–752. <https://doi.org/10.32385/rpmgf.v24i6.10572>
- Mahantshetty, U., Lewis, S., Engineer, R., Swamidas, J., Chopra, S., Gurram, L., Kinkhikar, R., Deshpande, D., Kirisits, C., & Shrivastava, S. (2021). Low-Dose-Rate versus High-Dose-Rate intracavitary brachytherapy in cervical cancer - Final Results of a Phase III randomized trial. *Brachytherapy*, *20*(6), 1146–1155. <https://doi.org/10.1016/j.brachy.2021.08.012>
- Marques, L. M. L. (2019). *Avaliação das necessidades da braquiterapia contemporânea e os desafios de implementação do paradigma: cuidados de Radioterapia baseados no valor* [Trabalho Final de Mestrado]. Instituto Politécnico de Lisboa.
- Martins, E., & Peixinho, R. (2017). Desenvolvimento de um sistema de contabilidade de gestão: O caso da Universidade do Algarve. *Dos Algarves: A Multidisciplinary e-Journal*, *29*, 64–82. <https://doi.org/10.18089/DAMeJ.2017.29.4>
- Mayadev, J., Benedict, S. H., & Kamrava, M. (Eds.). (2017). *Handbook of Image-Guided Brachytherapy*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-44827-5>
- MOG. (2020). *Cancros ginecológicos*. Disponível em: <https://mogportugal.pt/cancros-ginecologicos/> (acedido em 4 de agosto de 2022)

- Montemaggi, P., Trombetta, M., & Brady, L. W. (Eds.). (2016). *Brachytherapy: An International Perspective*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-26791-3>
- Nag, S. (2004). High Dose Rate Brachytherapy: Its Clinical Applications and Treatment Guidelines. *Technology in Cancer Research & Treatment*, 3(3), 269–287. <https://doi.org/10.1177/153303460400300305>
- Ning, M. S., Klopp, A. H., Jhingran, A., Lin, L. L., Eifel, P. J., Vedam, S., Lawyer, A. A., Olivieri, N. D., Guzman, A. B., Incalcaterra, J. R., Mesko, S. M., Pezzi, T. A., Boyce-Fappiano, D. R., Shaitelman, S. F., Frank, S. J., & Thaker, N. G. (2019). Quantifying institutional resource utilization of adjuvant brachytherapy and intensity-modulated radiation therapy for endometrial cancer via time-driven activity-based costing. *Brachytherapy*, 18(4), 445–452. <https://doi.org/10.1016/j.brachy.2019.03.003>
- Ning, M. S., Venkatesan, A. M., Stafford, R. J., Bui, T. P., Carlson, R., Bailard, N. S., Vedam, S., Davis, R., Olivieri, N. D., Guzman, A. B., Incalcaterra, J. R., McKelvey, F. A., Thaker, N. G., Rauch, G. M., Tang, C., Frank, S. J., Joyner, M. M., Lin, L. L., Jhingran, A., ... Klopp, A. H. (2020). Developing an intraoperative 3T MRI-guided brachytherapy program within a diagnostic imaging suite: Methods, process workflow, and value-based analysis. *Brachytherapy*, 19(4), 427–437. <https://doi.org/10.1016/j.brachy.2019.09.010>
- NobelPrize.org. (2024a). *Marie Curie – Nobel Lecture*. Disponível em: <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1911/marie-curie/lecture/> (acedido em 13 de junho de 2022)
- NobelPrize.org. (2024b). *Wilhelm Conrad Röntgen – Biographical*. Disponível em: <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1901/rontgen/biographical/> (acedido em: 12 de junho de 2022)
- OECD. (2023). *Perfil sobre cancro por país: Portugal 2023*. OECD. <https://doi.org/10.1787/40186a6b-pt>
- Ordem dos Médicos. (2017). *Medição dos cuidados de saúde baseada em valor*. [https://pvmhc2018.org/wp-content/uploads/2018/10/pubpvmhc2018-ROM\\_176\\_ICHOM.pdf](https://pvmhc2018.org/wp-content/uploads/2018/10/pubpvmhc2018-ROM_176_ICHOM.pdf)
- Perdrizet, J., D'Souza, D., Skliarenko, J., Ang, M., Barbera, L., Gutierrez, E., Ravi, A., Tanderup, K., Warde, P., Chan, K., Isaranuwatjai, W., & Milosevic, M. (2020). A Cost-Utility Analysis of Magnetic Resonance (MR) Guided Brachytherapy Versus Two-Dimensional and Computed Tomography (CT) Guided Brachytherapy for Locally Advanced Cervical Cancer. *International Journal of Radiation*

*Oncology\*Biography\*Physics*, 107(3), 512–521.

<https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2020.03.004>

- Pereira, E., Superior De Saúde Da Cruz, E., & Portuguesa, V. (2009). *Economic evaluation of health technologies. I*. [www.salutisscientia.esscvp.eu](http://www.salutisscientia.esscvp.eu)
- Pereira, J. (2004). *Economia da saúde. Glossário de termos e conceitos*. Associação Portuguesa de Economia da Saúde.
- Phillips, T. L., Hoppe, R. T., & Roach, M. (2010). *Textbook of Radiation Oncology* (3rd ed.). Elsevier.
- Podgorsak, E. B. (2005). *Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students*. International Atomic Energy Agency.
- Podgorsak, E. B. (2016). *Radiation Physics for Medical Physicists*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-25382-4>
- Portaria n° 254/2018 de 7 de setembro. *Diário da República n°173/2018* – Série I. Ministério da Saúde. Lisboa
- Portaria n° 239/2019 de 30 de julho. *Diário da República n°144/2019* – Série I. Ministério das Finanças. Lisboa
- Portaria n° 89/2024/1 de 11 de março. *Diário da República n°50/2024* – Série I. Defesa Nacional, Trabalho, Solidariedade e Segurança Social e Saúde. Lisboa
- Regulamento n° 76/2018 de 30 de janeiro. *Diário da República n°21/2018* – Série II. Ordem dos Enfermeiros. Lisboa
- Rodrigues, N. (2019). *Análise Económico-Financeira ao sector da saúde* [Dissertação de Mestrado, Instituto Politécnico de Lisboa]. <https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/11871/1/DISSERTAÇÃO%20-%20NATÁLIA%20RODRIGUES.pdf>
- RON. (2018). *Registo Oncológico Nacional de Todos os Tumores na População Residente em Portugal, em 2018*. [https://ron.min-saude.pt/media/2196/2021-0518\\_publicação-ron\\_2018.pdf](https://ron.min-saude.pt/media/2196/2021-0518_publicação-ron_2018.pdf)
- RON. (2023). *Registo Oncológico Nacional de todos os tumores na população residente em Portugal, em 2020*. <https://ron.min-saude.pt/media/2223/ron-2020.pdf>
- RORENO. (2016). *Registo Oncológico Nacional 2010*. <https://ron.min-saude.pt/media/1606/ron-2010.pdf>
- Salgueiro, L., & Ferreira, J. M. (1996). Os primeiros anos da descoberta da Radioatividade. *Gazeta de Física*, 19(2), 7–10. <https://www.spf.pt/magazines/GFIS/415/article/1286/pdf>
- Samuelson, P. A., & Nordhaus, W. D. (2009). *Economics* (19th ed.). McGraw-Hill.

- Schad, M., Kowalchuk, R., Beriwal, S., & Showalter, T. N. (2019). How might financial pressures have impacted brachytherapy? A proposed narrative to explain the declines in cervical and prostate brachytherapy utilization. Em *Brachytherapy* (Vol. 18, Número 6, pp. 780–786). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.brachy.2019.07.001>
- SESARAM. (2024). *Prestação de Serviços de Braquiterapia Ginecológica*. Disponível em: <https://www.sesaram.pt/portal/images/conteudos/Aprovisionamento/1SCE20240018PCE.pdf> (acedido em 6 de agosto de 2024)
- Skowronek, J. (2017). Current status of brachytherapy in cancer treatment – short overview. *Journal of Contemporary Brachytherapy*, 9(6), 581–589. <https://doi.org/10.5114/jcb.2017.72607>
- SPG. (2020). *Cancro Ginecológico. Consensos Nacionais 2020*. [https://spginecologia.pt/wp-content/uploads/2020/01/Brochuradig\\_ConsensosNacionais\\_23\\_310123-002.cleaned.pdf](https://spginecologia.pt/wp-content/uploads/2020/01/Brochuradig_ConsensosNacionais_23_310123-002.cleaned.pdf)
- Stahl, J. M., Damast, S., Bledsoe, T. J., An, Y., Verma, V., Yu, J. B., Young, M. R., & Lester-Coll, N. H. (2018). Cost-effectiveness of adjuvant intravaginal brachytherapy in high-intermediate risk endometrial carcinoma. *Brachytherapy*, 17(2), 399–406. <https://doi.org/10.1016/j.brachy.2017.11.012>
- Su, L., Dutta, S. W., Sanders, J. C., Wu, T., Libby, B., Romano, K. D., & Showalter, T. N. (2020). Time-driven activity-based costing of adjuvant vaginal cuff brachytherapy for uterine cancer in an integrated brachytherapy suite. *Brachytherapy*, 19(2), 176–180. <https://doi.org/10.1016/j.brachy.2019.11.007>
- Suidan, R. S., He, W., Sun, C. C., Zhao, H., Smith, G. L., Klopp, A. H., Fleming, N. D., Lu, K. H., Giordano, S. H., & Meyer, L. A. (2019). National trends, outcomes, and costs of radiation therapy in the management of low- and high-intermediate risk endometrial cancer. *Gynecologic Oncology*, 152(3), 439–444. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2018.11.005>
- Tanderup, K., Eifel, P. J., Yashar, C. M., Pötter, R., & Grigsby, P. W. (2014). Curative radiation therapy for locally advanced cervical cancer: Brachytherapy is NOT optional. *International Journal of Radiation Oncology Biology Physics*, 88(3), 537–539. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2013.11.011>
- Tanderup, K., Ménard, C., Polgar, C., Lindegaard, J. C., Kirisits, C., & Pötter, R. (2017). Advancements in brachytherapy. *Advanced Drug Delivery Reviews*, 109, 15–25. <https://doi.org/10.1016/j.addr.2016.09.002>

- Tepper, J. E., Foote, R. L., & Michalski, J. M. (2021). *Gunderson & Tepper's clinical radiation oncology* (5th ed.). Elsevier.
- The European Society for Radiotherapy and Oncology. (sem data). *GEC-ESTRO Gynaecology*. Obtido 15 de Outubro de 2024, de <https://www.estro.org/About/ESTRO-Organisation-Structure/Committees/GEC-ESTRO-Committee/GEC-ESTRO-Gynaecology>
- Thompson, S., Delaney, G., Gabriel, G. S., Jacob, S., Das, P., & Barton, M. (2006). Estimation of the optimal brachytherapy utilization rate in the treatment of carcinoma of the uterine cervix. *Cancer*, *107*(12), 2932–2941. <https://doi.org/10.1002/cncr.22337>
- Thompson, S. R., Delaney, G., Gabriel, G. S., Jacob, S., Das, P., & Barton, M. (2008). Estimation of Optimal Brachytherapy Utilization Rate in the Treatment of Malignancies of the Uterine Corpus by a Review of Clinical Practice Guidelines and the Primary Evidence. *International Journal of Radiation Oncology\*Biophysics*, *72*(3), 849–858. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2008.01.022>
- Tretkoff, E. (2008). This Month in Physics History - March 1, 1896: Henri Becquerel Discovers Radioactivity. *APS News*, *17*(3), 2.
- UNEP. (2016). *Radiation effects and sources : What is radiation? What does radiation do to us? Where does radiation come from?* <https://www.unep.org/resources/report/radiation-effects-and-sources>
- Uyeda, M., Friedrich, F., & Pellizzon, A. C. A. (2018). High dose rate (HDR) brachytherapy in gynecologic cancer regression: a review of the literature. *Applied Cancer Research*, *38*(1), 19. <https://doi.org/10.1186/s41241-018-0070-z>
- Van Dyk, J., Zubizarreta, E., & Lievens, Y. (2017). Cost evaluation to optimise radiation therapy implementation in different income settings: A time-driven activity-based analysis. *Radiotherapy and Oncology*, *125*(2), 178–185. <https://doi.org/10.1016/j.radonc.2017.08.021>
- Varian Medical Systems. (2022). *Bravos Brochure*. Disponível em: [https://varian.widen.net/view/pdf/nugtvugc79/BRAVOS\\_Brochure\\_RAD10562D\\_Jan2020.pdf?u=wefire](https://varian.widen.net/view/pdf/nugtvugc79/BRAVOS_Brochure_RAD10562D_Jan2020.pdf?u=wefire) (acedido em 21 de agosto de 2024)
- Varian Medical Systems. (2023). *Brachytherapy - Applicators and Accessories*. Disponível em: [https://varian.widen.net/s/wwyx9dru1f/brachy\\_catalog\\_rad10536a\\_september2019](https://varian.widen.net/s/wwyx9dru1f/brachy_catalog_rad10536a_september2019) (acedido em 10 de julho de 2024)

- Vinagre, A. R. R., Oliveira, A. S. C. C., Silva, F. A. F. C., Nascimento, H. F. G., Coelho, L. M. S., Oliveira, P. A. V., Peixinho, R. M. T., Paiva, R. A. V., & Canadas, T. J. A. F. (2021). *Apuramento do Custo de Tratamentos em Medicina Dentária*.
- Vu, C. C., Jawad, M. S., & Krauss, D. J. (2020). The Cost-Effectiveness and Value Proposition of Brachytherapy. *Seminars in Radiation Oncology*, 30(1), 87–93. <https://doi.org/10.1016/j.semradonc.2019.08.007>
- Washington, C. M., & Leaver, D. (Eds.). (2016). *Principles and Practice of Radiation Therapy* (4th ed.). Elsevier. [http://evolve.elsevier.com/Washington/\[principles/](http://evolve.elsevier.com/Washington/[principles/)
- Williamson, C. W., & Mayadev, J. (2023). Underutilization of brachytherapy for cervical cancer in the United States. *Brachytherapy*, 22(1), 15–20. <https://doi.org/10.1016/j.brachy.2022.10.004>
- World Health Organization & International Atomic Energy Agency. (2021). *Technical specifications of radiotherapy equipment for cancer treatment*. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/339912/9789240019980-eng.pdf?sequence=1>
- Wortman, B. G., Creutzberg, C. L., Putter, H., Jürgenliemk-Schulz, I. M., Jobsen, J. J., Lutgens, L. C. H. W., van der Steen-Banasik, E. M., Mens, J. W. M., Slot, A., Kroese, M. C. S., van Triest, B., Nijman, H. W., Stelloo, E., Bosse, T., de Boer, S. M., van Putten, W. L. J., Smit, V. T. H. B. M., & Nout, R. A. (2018). Ten-year results of the PORTEC-2 trial for high-intermediate risk endometrial carcinoma: improving patient selection for adjuvant therapy. *British Journal of Cancer*, 119(9), 1067–1074. <https://doi.org/10.1038/s41416-018-0310-8>
- Yin, R. K. (2009). *Case Study Research: Design and methods* (4th ed.). SAGE Publications, Inc.
- Zhang, Y., Rovirosa, A., Ascaso, C., Herreros, A., Torne, A., Li, Y., Biete, A., & Sánchez, J. (2020). Economic impact of decreasing the fraction number in vaginal cuff brachytherapy: A direct cost analysis. *Brachytherapy*, 19(1), 60–65. <https://doi.org/10.1016/j.brachy.2019.09.004>

## **APÊNDICES**

## Apêndice 1- Resenha sobre radiação

A história da Física tem sido marcada por várias descobertas acidentais, que na sua essência permitiram levar a evolução do mundo ao que hoje conhecemos, não só na área da Medicina, como em tantas outras. Um desses grandes marcos é atribuído à descoberta dos raios-X por Wilhelm Röntgen em 1895, sendo-lhe por este motivo atribuído o Prémio Nobel da Física em 1901 (NobelPrize.org, 2024b). Foi desde logo reconhecido o potencial enorme, tanto clínico como tecnológico deste tipo de radiação, sendo que alegadamente o primeiro tratamento de cancro utilizando raios-X foi promovido em 1896 por Emil Grubbé, numa paciente de cancro de mama avançado, que demonstrou uma resposta benéfica, apesar de se considerar a técnica de aplicação agressiva e demorada (Montemaggi et al., 2016). No mesmo ano, é publicado o primeiro artigo sobre o uso terapêutico dos raios-X por Victor Despeignes, acerca do tratamento de um paciente com um tumor avançado do estômago (Halperin et al., 2013).

Aproximadamente a par da grande descoberta dos raios-X, surge em Março de 1896 a descoberta acidental da radioatividade natural, pelo físico Henry Becquerel. Nos seus estudos sobre sais de urânio, conclui que estes são capazes de emitir radiação de forma própria. Esses ‘raios de urânio’ foram denominados de *Becquerels*. Dois anos mais tarde, Marie e Pierre Curie seguem esta nova descoberta e percebem como quantificar a radiação de Becquerel (Gale & Lax, 2013; Montemaggi et al., 2016; Salgueiro & Ferreira, 1996; Tretkoff, 2008). O casal Curie foi capaz de concluir que o minério de urânio (pechblenda<sup>2</sup>) apresentava maior radioatividade do que o urânio. Com isto, levanta-se a hipótese da existência de outros elementos radioativos. Surge, portanto, um elemento ao qual chamaram de polónio, como tributo à terra natal de Marie, e segue-se a descoberta do elemento rádio (do latim *radium*, que significa raio), um milhão de vezes mais radioativo que o urânio (Carvalho, 2014). De salientar as palavras de Marie Curie na sua *Nobel Lecture*, a 11 de dezembro de 1911 (NobelPrize.org, 2024a):

*“Há cerca de 15 anos a radiação do urânio foi descoberta por Henry Becquerel, e dois depois o estudo desse fenómeno foi estendido a outras substâncias, primeiro por mim, depois por Pierre Curie e eu. Este estudo levou-nos rapidamente à descoberta de novos elementos cuja radiação, embora análoga à do urânio, era muito mais intensa. Denominei radioativos todos os elementos que emitem tal*

---

<sup>2</sup> Variedade da uraninita, de onde é retirado o urânio. Material castanho-escuro, que consiste maioritariamente em óxido de urânio. (Instituto Nacional de Câncer (Brasil), 2008)

*radiação, e a nova propriedade da matéria revelada nesta emissão recebeu assim o nome de radioatividade.”*

A aplicação de rádio como tratamento médico surge em 1901, com os primeiros resultados em doenças dermatológicas. Nasce assim a radioterapia e mais tarde, pela aplicação de agulhas de rádio para irradiação direta do tumor no interior do organismo, surge a curieterapia (atual braquiterapia), sendo que em 1903 se começam a tratar neoplasias ginecológicas (Carvalho, 2014; Kemikler, 2019). O rádio passa então a ser a personagem principal no tratamento de doenças dermatológicas e tumores malignos e continua em voga até aos anos 50, altura em que começa a haver consciência das lacunas em termos de proteção radiológica. Apesar da sua importância na fase inicial da terapia do cancro, o rádio começa a cair em declínio devido às suas desvantagens, e começa a ser substituído por isótopos artificiais fabricados pelo homem, que superam muitas das desvantagens dos naturais (Skowronek, 2017). A utilização destes aliada ao uso de técnicas de pós-carregamento remoto e os avanços significativos na computação e tecnologia, trazem um novo advento para a braquiterapia.

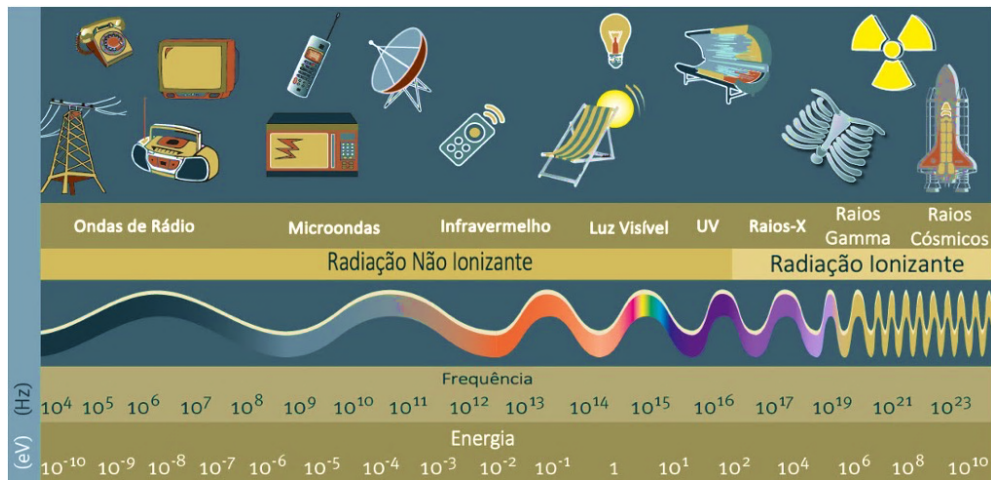
### **O que é e como se classifica**

*“A vida na Terra desenvolveu-se na presença de radiação. Não é algo novo, inventado pela inteligência do homem: a radiação sempre esteve lá.”* (Hall, 1976)

Na sua grande maioria (dentro da sua gama de existência) não a vemos, mas “sentimos”. Somo capazes de detetá-la. Presente na Terra muito antes da vida despontar: em boa verdade, a Terra (formada há mais de 4.5 biliões de anos) é um planeta radioativo, num sistema solar radioativo que está num universo radioativo. Estamos expostos a radiação no nosso quotidiano, tendo-se como exemplos das fontes mais facilmente reconhecíveis ao ser humano: o sol, os fornos micro-ondas e os rádios que ouvimos nos nossos carros. Sem radiação, seria impossível a existência de vida no nosso planeta. (Gale & Lax, 2013; IAEA, sem data-c; UNEP, 2016)

O espectro eletromagnético representado na Figura A1.1, compreende os tipos de radiação eletromagnética existentes, e demonstra a classificação das ondas eletromagnéticas. As radiações de mais baixa frequência, como as ondas de rádio e as micro-ondas têm aplicações nas telecomunicações e as de muito mais elevada frequência, como os raios-X e os raios gama, possuem aplicações médicas.

Figura A1.1 - Espectro eletromagnético. Exemplos de diferentes aplicações que usam radiação.



Fonte: Adaptado de UNEP (2016)

A distinção entre radiação ionizante e não ionizante é pronunciada na Figura A1.1, encontrando-se também nesta ilustradas algumas das suas aplicações. Esta classificação é estabelecida consoante os efeitos que a radiação produz na matéria, isto é, a sua capacidade de ionizar a matéria - ou seja:

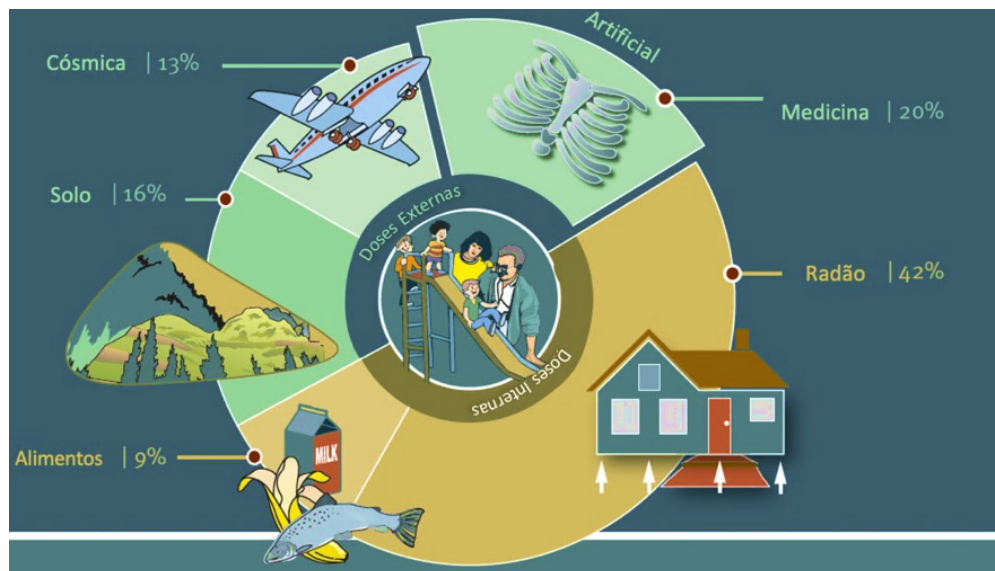
- **Radiação não ionizante:** não possui energia suficiente para separar eletrões de átomos ou moléculas, mas a sua energia torna possível a vibração de moléculas que consequentemente produzem calor, como é o caso do funcionamento do forno micro-ondas (IAEA, sem data-c). Por outras palavras, não é capaz de ionizar a matéria, porque a sua energia é menor do que a energia de ionização dos átomos ou moléculas do absorvedor (Podgorsak, 2016). Outros exemplos deste tipo de radiação incluem a luz visível, que o olho humano é capaz de perceber, e as ondas rádio que apesar de não serem perceptíveis aos nossos olhos e outros sentidos, podem efetivamente ser ‘sentidas’ após descodificação (IAEA, sem data-c);
- **Radiação ionizante:** possui energia tal que consegue separar eletrões de átomos ou moléculas, causando alterações a nível atómico ao interagir com a matéria, o que geralmente envolve a produção de iões (átomos ou moléculas eletricamente carregados) (IAEA, sem data-c) – fenómeno que dá origem ao termo *ionizante*. Esta pode ser caracterizada de acordo com o modo de ionização (Podgorsak, 2016):
  - Radiação diretamente ionizante: envolve partículas carregadas (eletrões, prótons, partículas alfa e iões pesados).

- Radiação indiretamente ionizante: envolve partículas neutras como fótons (raios-X e raios- $\gamma$ ) e neutrões.

Além da classificação anterior, torna-se também importante classificar a radiação ionizante consoante as suas fontes são naturais ou artificiais (Figura A1.2). A radiação ionizante natural simplesmente existe e estamos expostos a ela de diversas maneiras. A radiação ionizante de origem artificial, produzida pelo ser humano, pode ter diversas aplicações benéficas para a sociedade quando bem utilizada e controlada, em setores como a saúde, energia, indústria e segurança (Podgorsak, 2016) .

Há alguma ansiedade pública em torno do termo “radiação”. No entanto, certos conceitos devem ser desmistificados, uma vez que a nossa convivência com ela é real, quer de forma artificial, quer de forma natural. A maior preocupação da sociedade gera-se em torno do surgimento de doenças malignas aquando da exposição a radiação ionizante. No entanto, a probabilidade de tais efeitos depende da quantidade de radiação recebida e há que entender que nas últimas décadas vários mecanismos de proteção radiológica têm sido desenvolvidos para proteger a população.

Figura A1.2 - Distribuição mundial de exposição à radiação.



Fonte: Adaptado de UNEP (2016)

## Apêndice 2 - Infraestruturas

Os tratamentos de braquiterapia realizam-se em infraestruturas apropriadas, que por norma se integram em clínicas dedicadas à radioterapia externa ou hospitais. Uma instalação para a realização de tratamento de braquiterapia HDR de pós-carregamento remoto requiere, de acordo com as etapas mencionada na secção 3.1.2 e segundo a IAEA (IAEA, 2015):

- Infraestrutura necessária para a inserção do aplicador (Sala de preparação);
- Infraestrutura necessária para aquisição de imagem (Sala de imagem);
- Infraestrutura necessária para planeamento do tratamento (Sala de dosimetria);
- Infraestrutura necessária para administração do tratamento (Sala de tratamento).

O ideal é que as etapas de tratamento sejam realizadas de forma a promover a menor movimentação possível da paciente, fomentando um melhor fluxo e eficiência de todo o procedimento. Desta forma, o ideal seria ter uma suite dedicada à braquiterapia, no entanto, se tal não for possível, cada etapa pode ser realizada numa sala diferente e até compartilhada com recursos já existentes na clínica/hospital em causa (mas preferencialmente que se encontrem a curta distância). Após a aquisição de imagem é imprescindível que a paciente realize o mínimo movimento possível até à administração do tratamento, evitando deslocamentos do aplicador.

A IAEA sugere assim três opções (Tabela A2.1), por ordem crescente de custo (IAEA, 2008, 2015):

- A. Os procedimentos de inserção do aplicador, aquisição de imagem e tratamento são realizados em salas distintas. O transporte da paciente entre salas reduz a eficiência e dificulta a imobilização do aplicador;
- B. Uma sala comum para a inserção do aplicador e administração do tratamento, sendo a imagem adquirida numa outra sala. Tal como na situação anterior, o movimento da paciente entre salas pode contribuir para uma menor imobilização do aplicador;

- C. Uma suite de braquiterapia integrada. Esta opção adiciona um sistema de imagem dedicado ao tipo de abordagem descrito em (B), sendo que a inserção do aplicador, aquisição de imagem e administração do tratamento são realizadas na mesma sala. Esta opção é a mais eficiente, visto que não exige o transporte da paciente entre etapas.

Existe ainda a possibilidade de partilhar uma sala de tratamento blindada entre um equipamento de pós-carregamento remoto e um acelerador linear destinado à radioterapia externa, mas tal deve ser avaliado cuidadosamente, para evitar problemas de agendamento (IAEA, 2008).

Tabela A2.1 - Opções de organização das diferentes etapas de tratamento

Procedimento	Opção A	Opção B	Opção C
Anestesia (quando necessária)	Sala de preparação	Sala de tratamento	Suite integrada
Inserção do aplicador	Sala de preparação	Sala de tratamento	Suite integrada
Imagem	Sala de imagem	Sala de imagem	Suite integrada
Tratamento	Sala de tratamento	Sala de tratamento	Suite integrada
Remoção do aplicador	Sala de tratamento ou sala de preparação	Sala de tratamento	Suite integrada
Recuperação da paciente	Sala de recobro	Sala de recobro	Sala de recobro

Fonte: Adaptado de (IAEA, 2015)

Na Figura A2.1, encontra-se um *layout* possível sugerido pela IAEA para uma área destinada à técnica em causa.

A Portaria nº 89/2024/1 publicada em Diário da República nº 50/2024, Série I de 2024-03-11, que define os requisitos mínimos das unidades de radioncologia, apresenta, entre outras informações, a área útil das diferentes divisões, para que seja assegurada a funcionalidade do espaço. Na Tabela A2.2 encontra-se a informação extraída da Portaria e adaptada às divisões mencionadas na Figura 2.8:

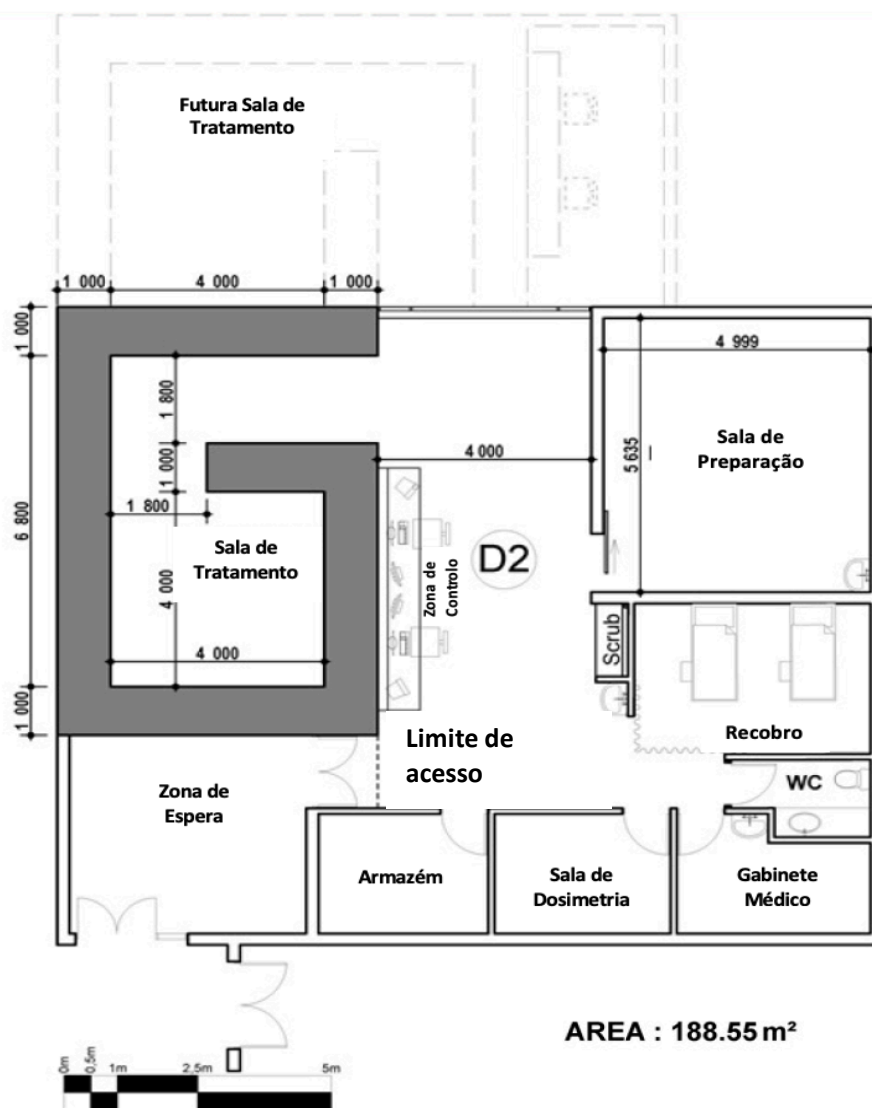
Tabela A2.2 - Área útil mínima para cada zona da área de braquiterapia

Designação	Função do compartimento	Área útil mínima (m <sup>2</sup> )
Zona de Espera	Para utentes e acompanhantes	-
Gabinete Médico	Para trabalho médico/reuniões	-
Zona de Controlo	Comando e controlo do sistema de pós-carregamento remoto	-
Sala de Recobro	Com posto de controlo e instalação sanitária	20
Sala de dosimetria	Planeamento dosimétrico	25
Sala de cirurgia de BT	Aplicação de técnicas de BT	24
Armazém	Armazenagem	-

BT: Braquiterapia

Fonte: Adaptado de Portaria nº 89/2024/1 publicada em Diário da República nº 50/2024, Série I de 2024-03-11

Figura A2.1 - Layout típico para uma área de Braquiterapia.



Fonte: Adaptado de IAEA (2014)

**Apêndice 3 - Taxa de incidência (/100 000 pessoas-ano) padronizada (população europeia)**

<b>Colo do Útero</b>			
<b>Distrito</b>	<b>2010</b>	<b>2018</b>	<b>2020</b>
Aveiro	10,6	7,16	7,4
Beja	6,2	11,27	14,4
Braga	8,4	7,66	5,4
Bragança	9,5	6,66	13
Castelo Branco	3	0,46	5,2
Coimbra	5,4	5,62	9
Évora	9,9	5,09	9,5
Faro	18,6	9,7	12,6
Guarda	6,7	5,31	8,3
Leiria	10,6	7,87	5,5
Lisboa	15,2	9,52	7,7
Portalegre	14,2	1,89	4,2
Porto	11,2	5,4	5,6
Santarém	8,2	10,88	7,6
Setúbal	13	11,52	6,9
Viana do Castelo	10,1	3,29	8,6
Vila Real	6	7,15	6,4
Viseu	11,9	6,96	3,1
RA Açores	13,4	-	6,8
RA Madeira	7,4	12,19	4,9

<b>Corpo do Útero (Endométrio)</b>			
<b>Distrito</b>	<b>2010</b>	<b>2018</b>	<b>2020</b>
Aveiro	12	6,33	8,1
Beja	7	10,44	8,8
Braga	10,3	8,51	8,4
Bragança	11,7	7,87	8,1
Castelo Branco	6,6	15,63	4,8
Coimbra	10,3	10,35	10,3
Évora	18,7	15,74	14,7
Faro	8,5	9,4	8,8
Guarda	5,8	11,58	8,3
Leiria	12,3	11,65	10,2
Lisboa	13,7	12,39	11,7
Portalegre	16,8	18,41	7,7
Porto	14,2	9,72	10,3
Santarém	15,9	10,82	9
Setúbal	10,1	16,04	10,4
Viana do Castelo	15,1	8,83	8,7
Vila Real	11,5	4,76	9
Viseu	5,9	6,56	10,6
RA Açores	18	-	7
RA Madeira	20,1	15,37	15

<b>Ovário</b>			
<b>Distrito</b>	<b>2010</b>	<b>2018</b>	<b>2020</b>
Aveiro	5,7	2,34	5,1
Beja	8,3	6,34	8,5
Braga	3,4	4,78	4,5
Bragança	8,1	0,7	5,9
Castelo Branco	3	3,36	6,5
Coimbra	5,4	3,42	4,3
Évora	8,7	7,28	3
Faro	9	6,34	4,2
Guarda	5,1	5,11	4,8
Leiria	6,1	5,16	3,5
Lisboa	7,6	6,76	7,5
Portalegre	7,1	1,77	2,2
Porto	7,1	4,15	5,4
Santarém	3,6	5,33	7,7
Setúbal	8,1	5,23	5,1
Viana do Castelo	8,3	6,03	2,7
Vila Real	3,8	3,84	3,1
Viseu	4,3	3,94	6,1
RA Açores	11	-	5,1
RA Madeira	9,1	9,75	10

<b>Vagina</b>			
	<b>2010</b>	<b>2018</b>	<b>2020</b>
Aveiro	1,1	0,07	0,8
Beja	0,6	0	1,5
Braga	0,2	0,08	0,1
Bragança	-	0,88	0,4
Castelo Branco	1,6	0	0,6
Coimbra	0,6	0,47	0
Évora	-	0	0
Faro	0,1	0,73	0,9
Guarda	-	0	1,5
Leiria	0,5	0	0,2
Lisboa	0,3	0,36	0,2
Portalegre	-	0	0

Porto	0,9	0,4	0,5
Santarém	0,4	0,09	0
Setúbal	0,5	0,53	0,2
Viana do Castelo	0,2	0,16	1
Vila Real	-	0	0
Viseu	-	0	0
RA Açores	1,2	-	0
RA Madeira	-	0,65	0

<b>Vulva</b>			
	<b>2010</b>	<b>2018</b>	<b>2020</b>
Aveiro	2	1,74	2,2
Beja	2,1	0,74	1,7
Braga	1,7	1,5	1,3
Bragança	3,1	0,24	0,4
Castelo Branco	2,1	2,86	0
Coimbra	2,2	0,97	1
Évora	3,2	1,32	1,7
Faro	0,7	0,61	2,8
Guarda	1,7	0,99	0,5
Leiria	0,5	0,48	0,7
Lisboa	1,9	1,99	1,1
Portalegre	2,6	4,42	0,2
Porto	2,3	2,13	3,5
Santarém	1,4	1,76	1,9
Setúbal	1,2	1,18	2
Viana do Castelo	2,8	1,06	2,9
Vila Real	3,1	0,52	2,9
Viseu	1,6	2,23	1
RA Açores	1,2	-	0,7
RA Madeira	-	0,81	0,5