



Redução dos custos em saúde, em Portugal, no diagnóstico e estadiamento de doenças oncológicas através da abertura de serviços de Medicina Nuclear

JOÃO DANIEL GONÇALVES PEREIRA
novembro de 2022

Redução dos custos em saúde, em Portugal, no diagnóstico e estadiamento de doenças oncológicas através da abertura de serviços de Medicina Nuclear

(Reduction of health costs, in Portugal, in the diagnosis and staging of oncological diseases through the opening of Nuclear Medicine services)

João Daniel Gonçalves Pereira

Licenciatura em Medicina Nuclear pela Escola Superior de Saúde do Porto

“Dissertação apresentada no Instituto Superior de Engenharia do Porto para a obtenção de grau de Mestre em Engenharia Biomédica”

Orientador: Prof. Carlos Freitas, Prof. Luís Cardia

[outubro 2022]

“Determinação, coragem e autoconfiança são fatores decisivos para o sucesso. Se estamos possuídos por uma inabalável determinação, conseguiremos superá-los. Independentemente das circunstâncias, devemos ser sempre humildes, recatados e despidos de orgulho.”

Dalai Lama
(Líder Espiritual tibetano)

a. Agradecimentos

Esta dissertação não teria sido possível sem a ajuda dos meus orientadores, professor Carlos Freitas e professor Luís Cardia. Queria agradecer pela paciência, empenho e dedicação que tiveram comigo na elaboração desta dissertação.

Um agradecimento muito especial aos meus pais, pelo incentivo, quando tantas dúvidas surgiam se seria o passo correto a dar no momento a dar, e pelo apoio ao longo destes dois anos de mestrado, sempre demonstrando o empenho e a dedicação para que esta etapa fosse cumprida com sucesso.

Um agradecimento à minha namorada Catarina, por sempre ter demonstrado apoio, e ajuda ao longo deste tempo, quando o tempo era escasso para ela, sem nunca ter demonstrado qualquer dúvida em mim.

Aos meus colegas de “luta”, Pedro Queirós e Pedro Quintas, que ao longo destes dois anos sempre manifestaram uma camaradagem incrível e que estiveram presentes nos bons momentos e nos momentos mais difíceis. Juntos conseguimos ultrapassar todos os desafios e chegar ao final deste longo caminho, com muitas memórias boas e muitos bons momentos passados.

Aos meus colegas do serviço de Medicina Nuclear, do Instituto CUF, que me apoiaram desde o primeiro dia em que decidi envergar nesta aventura e que fizeram de tudo para que eu sempre pudesse comparecer às aulas e nem o mestrado, nem os doentes fossem prejudicados. A todos eles, um obrigado enorme, pois sem eles esta conquista não seria possível, e é também em parte uma conquista deles.

Muitas mais pessoas poderiam estar aqui citadas, e a todas elas agradeço todo o carinho, consideração e apoio dedicado durante estes dois anos, sem todos este final não poderia ser alcançado com sucesso.

A todos, obrigado!

b. Resumo

As doenças oncológicas são um grupo de doenças que afeta cada vez mais população mundial e que, por vezes, apresenta uma taxa de mortalidade elevada quando não diagnosticada e tratada a tempo.

Vários estudos indicam que a tendência para a incidência destas doenças irá aumentar, estimando-se que, até 2030, 25% da população portuguesa venha a desenvolver um cancro, sendo crucial um diagnóstico rápido e eficaz.

Os gastos com o diagnóstico e estadiamento destas doenças atualmente é bastante elevado, atingindo valores de 1.146€ a 3.180€, por doente, num prazo de 5 anos, período normal de controlo destas doenças.

O objetivo desta dissertação era apresentar uma técnica que permita baixar os custos com a realização de exames de diagnóstico e estadiamento, permitindo melhores condições para os doentes e menos custos para o estado.

A Medicina Nuclear, através da realização de exames PET-CT, permite num só exame a obtenção de um diagnóstico e estadiamento para um determinado doente, onde exista a suspeita de uma doença oncológica. Porém, estes exames apresentam um preço elevado, em comparação com os restantes e o seu número e localização tornam esta técnica limitada. Por outro lado, são necessários menos exames no período dos 5 anos, sendo de 1000€ a 1200€ por doente, por ano.

Dada a escassez de serviços existentes, seria necessário um investimento inicial elevado de forma a se obterem os valores médios europeus, porém verifica-se que o custo inicial de abertura dos serviços seria colmatado com a poupança em saúde com o recurso a esta técnica. A abertura destes serviços seria maioritariamente na região interior do país e nas ilhas, onde não existe qualquer serviço.

Através desta dissertação, foi possível verificar que o custo de abertura de um serviço com PET-CT é avultado, contudo verifica-se uma diminuição dos custos em saúde com a realização destes exames em detrimento dos tradicionais.

Palavras-chave: doenças oncológicas, incidência, diagnóstico, medicina nuclear, custos em saúde, fatores de risco.

c. Abstract

Oncological diseases are a group of diseases that affect more and more world population and that sometimes have a mortality rate when not diagnosed and treated in time.

Several studies indicate that the population can develop cancer, and a rapid and effective diagnosis is crucial.

The costs of diagnosing and staging diseases are currently quite high, reaching values of €1,146 to €3,180, per patient, within a period of 5 years, the normal period of disease control.

The objective of this dissertation was to present a technique that allows the costs of carrying out diagnostic tests and duration, allowing better conditions for patients to lower and lower costs for the state.

Nuclear Medicine, through the performance of PET-CT exams, there is only one oncological exam for a diagnosis and treatment for a specific patient, where there is a chance of a specific disease. However, these exams offer a high price compared to the others and their number and make this technique limited. On the other hand, there are fewer exams in the 5-year period, ranging from €1000 to €1200 per patient, per year.

Given the initial technique of an initial resource of services, it would be necessary to increase in the average values that the service of maintenance of series, however, it is verified, however, the cost of operation of the services updated with the economy in health with this. The opening of these services would be mainly in the interior region of the country and in the islands, where there is no service.

This dissertation, it was possible to verify through the opening of a service with PET-CT is large, however there is an increase in health costs with the realization of these traditional exams from the traditional ones.

Key words: oncological diseases, incidence, diagnosis, nuclear medicine, health costs, risk factors.

d. Índice

A.	AGRADECIMENTOS	III
B.	RESUMO	IV
C.	ABSTRACT	V
D.	ÍNDICE	VI
E.	LISTA DE FIGURAS	IX
F.	LISTA DE TABELAS	X
G.	LISTA DE ABREVIATURAS	XI
1.	INTRODUÇÃO	2
1.1.	ESTADO DA ARTE DAS DOENÇAS ONCOLÓGICAS.....	2
1.2.	ESTADO DA ARTE DAS DOENÇAS ONCOLÓGICAS EM PORTUGAL.....	4
1.3.	MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DAS DOENÇAS ONCOLÓGICAS.....	5
1.3.1.	<i>Algoritmo de diagnóstico das doenças oncológicas</i>	5
1.4.	MEDICINA NUCLEAR COMO ÁREA DE DIAGNÓSTICO E ESTADIAMENTO.....	7
1.4.1.	<i>Medicina Nuclear em Portugal</i>	8
2.	INCIDÊNCIA DAS DOENÇAS ONCOLÓGICAS	13
2.1.	PRINCIPAIS FATORES PARA O AUMENTO DAS DOENÇAS ONCOLÓGICAS.....	13
2.1.1.	<i>Fatores de risco não controláveis</i>	13
2.1.1.1.	IDADE.....	14
2.1.1.2.	ETNIA.....	14
2.1.1.3.	PREDISPOSIÇÃO GENÉTICA.....	15
2.1.2.	<i>Fatores de risco controláveis</i>	15
2.1.2.1.	ESTILO DE VIDA.....	15
2.1.2.2.	EXPOSIÇÃO AMBIENTAL.....	16
2.1.2.3.	INFEÇÕES POR VÍRUS E/OU BACTÉRIAS.....	18
2.2.	PRINCIPAIS DOENÇAS ONCOLÓGICAS QUE IRÃO AUMENTAR A SUA INCIDÊNCIA E PRINCIPAIS GRUPOS AFETADOS	19
2.2.1.	<i>Fatores predisponentes e estimativa de aumento das doenças oncológicas</i>	19
2.3.	ESTIMATIVA DE GASTOS EM SAÚDE COM DOENÇAS ONCOLÓGICAS.....	23
2.3.1.	<i>Gastos associados ao tratamento de doenças oncológicas</i>	24
2.3.2.	<i>Gastos associados com diagnóstico de doenças oncológicas</i>	24
2.3.3.	<i>Estimativa de gastos com diagnóstico e tratamento de doenças oncológicas nos próximos 10 anos</i>	27
2.4.	PAPEL DA MEDICINA NUCLEAR NO DIAGNÓSTICO E ESTADIAMENTO DE DOENÇAS ONCOLÓGICAS.....	28

2.5.	MAIS-VALIA DA UTILIZAÇÃO DA M. NUCLEAR EM DETRIMENTO DE OUTRAS MODALIDADES PARA UM MELHOR E MAIS RÁPIDO DIAGNÓSTICO E ESTADIAMENTO NO TRATAMENTO DE D. ONCOLÓGICAS	29
3.	INVESTIMENTO NECESSÁRIO PARA A ABERTURA DE UM SERVIÇO DE MEDICINA NUCLEAR	32
3.1.	CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DE UM SERVIÇO DE MEDICINA NUCLEAR	32
3.1.1.	<i>Normas legais para a abertura de um Serviço de Medicina Nuclear</i>	32
3.1.1.1.	Decreto-lei nº 108/2018, de 3 de novembro	32
3.1.1.2.	Decreto-lei nº 492/99, de 17 de novembro	33
3.1.2.	Constituintes de um Serviço de Medicina Nuclear	34
3.1.2.1.	Sistema de ventilação	34
3.1.2.2.	Instalações elétricas	34
3.1.2.3.	Sistema de esgotos	35
3.1.2.4.	Revestimento de superfícies	35
3.1.2.5.	Planeamento das instalações	35
a.	Zona Ativa	35
b.	Zona não Ativa	36
3.1.2.6.	Equipamentos	36
b.	<i>Hotte</i> blindada	37
c.	Medidores de radiação	38
3.1.2.7.	Principais profissionais necessários num Serviço de Medicina Nuclear	39
a.	Médicos especialistas	39
b.	Técnicos de Medicina Nuclear	39
c.	Físico Médico	40
d.	Outros profissionais necessários	40
3.2.	CUSTOS ASSOCIADOS À ABERTURA DE UM SERVIÇO DE MEDICINA NUCLEAR	40
3.2.1.	<i>Custo associado às instalações necessárias</i>	40
3.2.2.	<i>Custo associado com profissionais</i>	41
3.2.2.1.	Custo com administrativo e assistente operacional	41
3.2.2.2.	Enfermeiro	42
3.2.2.3.	Técnico de Medicina Nuclear	42
3.2.2.4.	Médico Especialista	42
3.2.2.5.	Custo final associado aos profissionais	43
3.2.3.	<i>Custo associado com equipamentos</i>	43
3.2.3.1.	Equipamento PET-CT	43
3.2.3.2.	<i>Hotte</i> blindada	45
3.2.3.3.	Equipamentos de monitorização individual	46
3.2.4.	<i>Custos legais associados à abertura do serviço</i>	47
3.2.5.	<i>Custos de exploração</i>	48
3.2.6.	<i>Custo total da abertura de um serviço de Medicina Nuclear</i>	49

3.3.	CUSTO TOTAL DE ABERTURA DOS SERVIÇOS NECESSÁRIOS PARA DAR RESPOSTA AO AUMENTO DA INCIDÊNCIA DE DOENÇAS ONCOLÓGICAS	49
3.3.1.	<i>Cálculo do número de serviços necessários</i>	50
3.3.2.	<i>Custo de abertura dos serviços necessários</i>	52
4.	ESTIMATIVA DE REDUÇÃO DE CUSTOS EM SAÚDE COM O DIAGNÓSTICO E ESTADIAMENTO PRECOSES DE DOENÇAS ONCOLÓGICAS RECORRENDO A SERVIÇOS DE MEDICINA NUCLEAR	54
4.1.	PREVISÃO DE CUSTOS COM DIAGNÓSTICO E ESTADIAMENTO DE D. ONCOLÓGICAS TENDO EM CONSIDERAÇÃO O AUMENTO DA INCIDÊNCIA ESTIMADO E O ALGORITMO DIAGNÓSTICO ATUAL	54
4.2.	CONCLUSÃO DA MAIS-VALIA DA ABERTURA DOS SMN NA REDUÇÃO DE CUSTOS EM SAÚDE COM O DIAGNÓSTICO, ESTADIAMENTO E TRATAMENTO DE D. ONCOLÓGICAS EM PORTUGAL.....	55
5.	CONCLUSÃO	57

e. Lista de Figuras

Figura 1.1 – Incidência das diversas doenças oncológicas, em 2020, a nível mundial	3
Figura 1.2 – Mapa da distribuição de equipamentos PET-CT em Portugal	10
Figura 2.1 – Relação da idade com o surgimento de doenças oncológicas	14
Figura 2.2 – Distribuição das fontes de exposição a radiação ionizante	17
Figura 2.3 – Distribuição das fontes de exposição ao radão, em Portugal	18
Figura 2.4 – Distribuição dos gastos em saúde com o tratamento de doenças oncológicas	24
Figura 3.1 – Exemplo de um equipamento PET-CT	33
Figura 3.2 – Exemplo de uma <i>hotte</i> blindada	34
Figura 3.3 – Exemplo de um medidor de radiação individual	34
Figura 3.4 – Exemplo de um medidor de radiação de área	34
Figura 3.5 – Mapa de preços por metro quadrado nas diferentes regiões de Portugal	37
Figura 3.6 – Proposta de localização da abertura de alguns dos SMN	48

f. Lista de Tabelas

Tabela 1.1 – Principais vias de diagnóstico das principais doenças oncológicas.	6
Tabela 1.2 – Número de SMN existentes em Portugal, por região e respetiva tipologia.	8
Tabela 1.3 – Número de SMN existentes na região Norte e respetiva tipologia.	9
Tabela 1.4 - Número de SMN existentes na região Centro e respetiva tipologia.	9
Tabela 2.1 – Tipos de fatores que promovem o desenvolvimento de doenças oncológicas.	12
Tabela 2.2 – Comportamentos que podem provocar o aumento da probabilidade do surgimento de doenças oncológicas.	15
Tabela 2.3 – Principais vírus e bactérias e respetiva doença oncológica associada.	17
Tabela 2.4 – Fatores associados ao surgimento do cancro da mama.	19
Tabela 2.5 – Tipos de cancros e respetivos grupos afetados.	21
Tabela 2.6 – Exames realizados para diagnóstico e estadiamento de doenças oncológicas e respetivo custo no setor privado e público.	24
Tabela 2.7 – Exames de controlo realizados com periodicidade trimestral nos primeiros dois anos de diagnóstico da doença.	25
Tabela 2.8 – Exames de controlo realizados com periodicidade trimestral nos anos seguintes ao diagnóstico da doença.	26
Tabela 2.9 – Preço de realização de um exame PET-CT nos diversos sistemas de saúde.	27
Tabela 3.1 – Comparação dos equipamentos PET-CT dos fornecedores Siemens, Philips e GE.	41
Tabela 3.2 – Comparação das diversas <i>hottes</i> para manipulação das substâncias radioativas	42
Tabela 3.3 – Comparação dos diversos fornecedores de dosímetros individuais	43
Tabela 3.4 – Taxas aplicadas para a abertura de um serviço de Medicina Nuclear	44
Tabela 3.5 – Preço por substância radioativa nos diferentes fornecedores	45

g.

Lista de Abreviaturas

AAA	<i>Advanced Accelerator Applications</i>
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
APIC	Associação Portuguesa de Investigação em Cancro
CaP	Carcinoma da Próstata
CT	Tomografia Computorizada
DGS	Direção Geral de Saúde
ESMO	Sociedade Europeia de Oncologia Médica
FDG	Fluorodesoxiglicose
GE	<i>General Electric</i>
HIV	Síndrome da Imunodeficiência Humana
HPV	Vírus do Papiloma Humana
IAEA	Agência Internacional de Energia Atómica
ICNAS	Instituto de Ciências Nuclear Aplicadas à Saúde
IPO	Instituto Português de Oncologia
MN	Medicina Nuclear
MS	Ministério da Saúde
OM	Ordem dos Médicos
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PET	Tomografia por emissão de positrões
PSMA	Antígeno de membrana específico da Próstata
SMN	Serviço de Medicina Nuclear
UV	Ultravioleta (radiação)

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

1. Introdução

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), uma doença oncológica é caracterizada por ser uma doença que pode ocorrer em qualquer tecido, órgão ou região do corpo humano. Esta acontece devido ao crescimento e multiplicação das células humanas sem qualquer tipo de mecanismo de controle [1].

Este crescimento leva a que estas células se espalhem para outros órgãos ou tecidos, promovendo o fenómeno de metastização, uma das principais causas de morte associada a doenças oncológicas [1].

1.1. Estado da arte das doenças oncológicas

Cruzando dados da OMS e da Organização das Nações Unidas (ONU), estima-se que 10 milhões de pessoas padecem com uma doença oncológica em toda a Europa, o que torna esta patologia, a segunda causa de morte a nível europeu. Estima-se que cerca de 19.6 milhões de pessoas tenham sido diagnosticadas com uma doença oncológica, o que implica que um em cada oito homens e uma em cada onze mulheres desenvolveu uma doença deste tipo [2].

Os números são ainda mais assustadores quando comparados com os anos anteriores, onde se estima que em 2019, 19.3 milhões de pessoas tenham desenvolvido este tipo de doença, levando à morte de 9.6 milhões de pessoas. Isto permite-nos concluir que a incidência desta patologia tem vindo a aumentar em ambos os géneros [2].

Podemos dividir as doenças oncológicas em dois grandes grupos, cancro e tumores. Os cancros são aqueles que se caracterizam como benignos, ou seja, o crescimento descontrolado das células está bem localizado e, normalmente, envolvido numa cápsula, o que torna difícil a metastização. Estes são os que apresentam melhor prognóstico terapêutico, ou seja, maior probabilidade de cura. Por outro lado, os tumores, normalmente malignos, apresentam um crescimento descontrolado das células e com elevada probabilidade de metastização, o que torna difícil o seu tratamento e provoca grandes sequelas a longo prazo. Estes apresentam maior taxa de mortalidade e implicam tratamentos mais intensos, que muitas vezes acabam por ajudar à morte dos doentes, dadas as fragilidades que provocam [3], [4].

A figura abaixo apresenta a incidência das doenças oncológicas em 2020. A partir da análise, conclui-se que a maior incidência reside em [4]:

- Mama: 2.26 milhões de casos;
- Pulmão: 2.21 milhões de casos;
- Colorretal: 1.93 milhões de casos;
- Próstata: 1.41 milhões de casos;
- Pele: 1.20 milhões de casos;
- Estômago: 1.09 milhões de casos.

Estima-se, ainda, que em 2020, 400 mil crianças foram diagnosticadas com uma doença oncológica, sendo a mais frequente o carcinoma de cabeça e pescoço

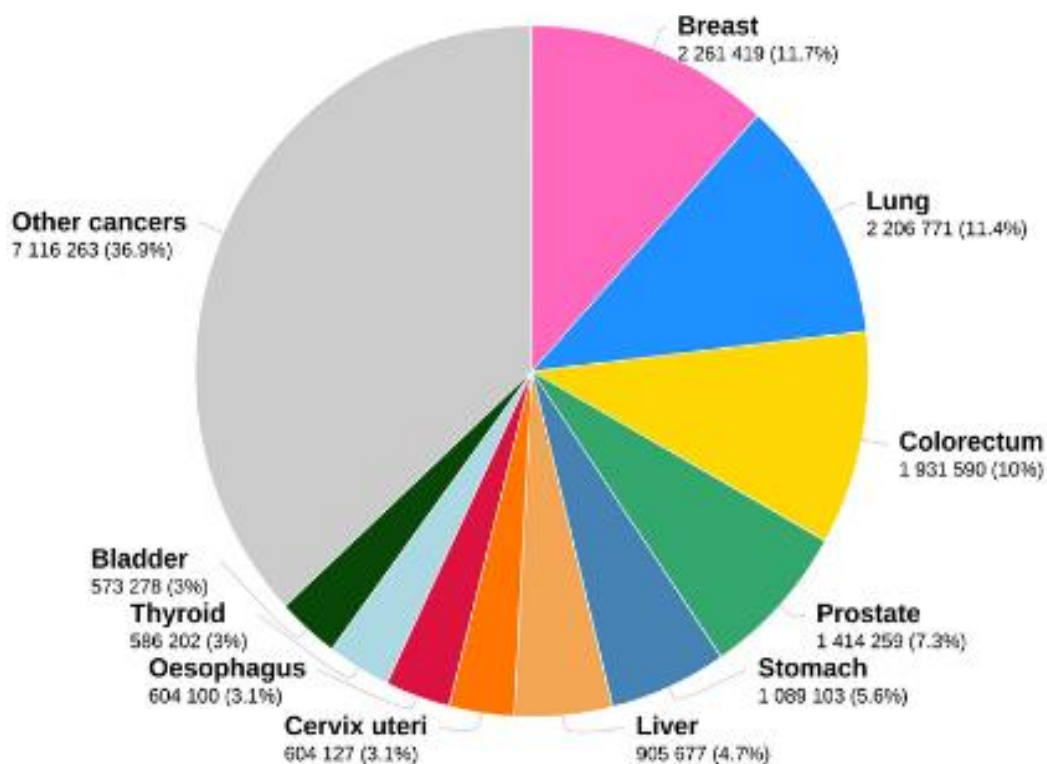


Figura 1.1: Incidência das diversas doenças oncológicas em 2020 a nível mundial [4].

No que concerne à mortalidade, esta reside essencialmente nos seguintes:

- Pulmão: 1.8 milhões de mortes;
- Colorretal: 916 mil mortes;
- Fígado: 830 mil mortes;
- Estômago: 769 mil mortes;

- Mama: 685 mil mortes

As doenças oncológicas podem apresentar diversas aparências e serem provocadas por diversos fatores. Os vários fatores de risco incluem tabagismo, alcoolismo, alimentação desequilibrada, sedentarismo ou fatores genéticos. Contudo outros fatores estão comumente associados, como os fatores ambientais, a exposição a radiações ionizantes descontroladamente, promove a multiplicação desregulada das células, ou infeções por vírus ou bactérias que podem promover o crescimento destas células [4].

1.2.Estado da arte das doenças oncológicas em Portugal

Devido à pandemia de COVID-19 não foram publicados os dados referentes à incidência de doenças oncológicas em Portugal, nos anos de 2020 e 2021. Contudo em 2019 foram diagnosticados 50 mil novos casos de cancros, sendo os mais prevalentes o colorretal, mama e próstata [5]. Em 2019 foram detetados 10 mil casos de cancro colorretal, 7 mil de cancro da mama e 6600 de cancro da próstata. Cerca de 25% destes doentes acabaram por falecer da doença. De acordo com a agência para a investigação do cancro da OMS, em Portugal estima-se que cerca de 1/4 da população venha a desenvolver uma doença oncológica e que 10% acabará por padecer da doença [6].

Analisando este último tópico, verifica-se que a incidência em Portugal cresce a um ritmo superior em comparação com o resto do mundo, o que torna preocupante estes dados a longo prazo [5].

De forma a se evitar este crescimento rápido do número de casos anuais em Portugal e no mundo, é imprescindível adotar-se medidas, promovendo a saúde pública. Por outro lado, para se evitar um aumento exponencial do número de mortes, é cada vez mais importante o diagnóstico precoce destas doenças de forma a se aplicar o tratamento devido o mais rápido possível, diminuindo não só a mortalidade, número de mortes, mas também a morbilidade dos doentes, sequelas pós doença ou pós tratamentos [5], [6].

1.3.Métodos de diagnóstico e tratamento das doenças oncológicas

As formas de tratamento estão diretamente relacionadas com o estadiamento em que se encontra a doença e o quão rápido foi realizado o diagnóstico e o estadiamento da doença. Dependendo dos resultados diagnósticos, a terapêutica utilizada pode variar desde a intervenção cirúrgica, muito frequente, aos tratamentos de quimioterapia, radioterapia, hormonoterapia, braquiterapia, entre outros. De salientar que é frequente a conjugação de várias técnicas para um melhor resultado terapêutico.

É importante ainda referir que a esperança de vida associada a estes doentes, está relacionada não só com o estadiamento da doença, mas também com a forma como os doentes reagem aos tratamentos, que muitas vezes podem ser devastadores para os doentes, apresentando diversos efeitos secundários indesejados.

1.3.1. Algoritmo de diagnóstico das doenças oncológicas

Tal como já referido acima, o diagnóstico e o estadiamento das doenças oncológicas é de extrema importância para uma melhor abordagem terapêutica. Dependendo do tipo de cancro que se está a avaliar, o algoritmo diagnóstico, ou seja, sequência de exames e indicadores que ajudam a diagnosticar a doença, pode variar. Porém existe uma sequência comum a todos os tipos da doença e que todos os doentes seguem. Neste caso, estão incluídos os testes analíticos, como análises, os testes de colheita, como biópsias e os testes de imagem, morfológica que avalia a forma, a tomografia computadorizada (CT) ou funcionais, como a ressonância magnética (RM) ou a tomografia por emissão de positrões (PET-CT) [7].

Em Portugal, a Ordem dos Médicos (OM) publicou um conjunto de normas que ajuda os clínicos a conseguirem obter um diagnóstico precoce da doença que um doente possa apresentar. Esse conjunto de normas é baseado nas *guidelines* publicadas pela Sociedade Europeia de Oncologia Médica (ESMO – *European Society of Medical Oncology*) que publicou recentemente um novo conjunto de orientações médicas para o diagnóstico de doenças oncológicas, em abril de 2021 [7]. A tabela abaixo resume os algoritmos de diagnóstico de alguns dos tipos de cancro existentes. No anexo A podem ser consultados os algoritmos diagnósticos das doenças abaixo mencionadas.

Tabela 1.1: Principais vias de diagnóstico das principais doenças oncológicas.

	Autoexame	Exames Analíticos	Exames Colheita	Exames de Imagem
Mama [8]	Primeira via de diagnóstico	Avaliação Marcadores Tumorais	Biópsia	Ecografia Mamária Mamografia CT PET-CT
Pulmão [7]	Não é possível	Não avaliados	Bronco-fibrosopia	CT RM* PET-CT
Colorretal [9]	Não é possível	Não avaliados	Colonoscopia	CT RM* PET-CT
Próstata [10]	Não é possível, mas realiza-se o toque retal	Avaliação dos valores da PSA	Biópsia	CT RM* PET-CT
Gástrico [11]	Não é possível	Não avaliados	Endoscopia	CT RM PET-CT
Pele [12]	Avaliação de alterações da pele	Não avaliados	Biópsia	CT RM* PET-CT
Endócrinos [7]	Não é possível	Avaliação dos níveis de hormonas	Biópsia (pouco sensível)	CT RM* PET-CT
* Quando possível de realizar devido às condicionantes associadas à técnica. Quando não possível, avança-se para a técnica PET-CT				

Através da análise dos diferentes algoritmos de diagnósticos observa-se que existem 3 modalidades que estão presentes em todos os algoritmos, a CT, a RM e a PET-CT. Dado existir a possibilidade de não ser possível a realização de uma RM num doente, dadas as condicionantes da técnica, sobram a CT e a PET-CT como meios de imagem presentes em todas patologias. A principal diferença entre as duas técnicas é o facto de na CT avaliarmos a doença de forma morfológica, ou seja, a sua localização e o seu tamanho, enquanto na PET-CT é possível avaliar-se não só a forma, mas também o seu funcionamento. Isto é extremamente importante na elaboração de um estadiamento, nos casos em que possa existir metastização, o que poderá levar a formas terapêuticas diferentes.

Assim pode-se afirmar que a técnica PET-CT é uma técnica imprescindível no diagnóstico, estadiamento e avaliação do tratamento em doentes oncológicos.

Por outro lado, é muitas vezes a última técnica a ser utilizada, em muitos doentes é a última linha de diagnóstico. Isto deve-se ao facto de, em Portugal, existirem poucos serviços de Medicina Nuclear, que detêm estes equipamentos, e a maioria dos existentes não apresenta este equipamento, tornando difícil o recurso a esta técnica de imagem essencial nestes doentes.

1.4. Medicina Nuclear como área de diagnóstico e estadiamento

A Medicina Nuclear é uma especialidade de imagem médica que utiliza radiação para a obtenção de imagens. Estas imagens são obtidas após a administração endovenosa de um composto radioativo, designado de radiofármaco. Este composto leva acoplado um componente medicamentoso que permite que seja captado, maioritariamente, pelos órgãos de interesse tornando esta área extremamente específica para vários diagnósticos, nomeadamente para a área oncológica [13], [14].

Existem dois ramos da Medicina Nuclear, Convencional e Positrónica, que se dedicam a estudos diferentes. A Medicina Nuclear Positrónica é aquela onde está inserida a PET-CT e é uma área maioritariamente dedicada à oncologia, cerca de 85% dos exames realizados estão associados a diagnóstico, estadiamento ou avaliação da resposta a tratamentos na área da oncologia [13].

Sendo esta uma área tão dedicada ao estudo de doenças oncológicas, a realização dos exames PET-CT é de extrema importância para um diagnóstico precoce e um estadiamento correto de doentes, sendo possível a elaboração de planos de tratamento mais eficazes para cada caso, aumentando assim a esperança de cura nestes doentes [13], [14]

Um diagnóstico precoce permite também a diminuição dos custos em saúde, uma vez que diagnósticos precoces pressupõem tratamentos menos intensos e mais rápidos, evitando aumento dos custos em saúde para doentes, hospitais e para os sistemas de saúde.

Contudo, dado os radiofármacos serem produzidos em reator nuclear ou em ciclotrão, torna-os muito caros, aumentando assim o custo dos exames para os diversos sistemas de saúde. Por outro lado, a comunidade médica tem vindo a confirmar que a realização de exames PET-CT aumenta as probabilidades de um diagnóstico precoce e

uma melhor intervenção terapêutica aumentando as percentagens de cura nestes doentes. Nos últimos anos tem se verificado um aumento do número de PET-CT prescrito em doentes oncológicos, sendo a maioria referenciado para cancro da mama, pulmão, próstata e tumores neuroendócrinos [15].

Outra dificuldade que se verifica na realização de PET-CT prende-se com o facto de existirem poucos serviços de Medicina Nuclear e nem todos eles apresentarem um equipamento PET-CT. Este facto é ainda mais comprovado quando nos debruçamos sobre a realidade de Portugal.

1.4.1. Medicina Nuclear em Portugal

Em Portugal, a realidade não é muito distante da restante realidade europeia, existem alguns serviços, contudo localizados nas grandes áreas urbanas e os que não estão nestas áreas, são serviços privados ou que atuam em parceria público-privada.

Até ao final de 2020 existiam em Portugal 34 SMN, dos quais cerca de 21,4% são serviços privados. A maioria dos serviços está localizado em Lisboa, Porto e Coimbra. Contudo estão previstas a abertura de dois serviços públicos e um privado com início para o final de 2022, início de 2023, um no Fundão e outro em Caminha. O privado está previsto para a região do grande Porto [15]. A tabela seguinte sintetiza o número e tipo de serviço por região.

Tabela 1.2: Número de SMN existentes em Portugal por região e respetiva tipologia [16].

	Norte	Centro	Lisboa	Algarve
Número de serviços	10	8	15	1
Tipo de serviço	4 públicos 6 privados	2 públicos 6 privados	6 públicos 9 privados	1 privado

No Alentejo, região interior de Portugal e ilhas não existe nenhum serviço, pelo que os doentes têm que se deslocar aos grandes centros para a realização dos exames [15]. A tabelas seguintes relacionam os SMN das regiões Norte e Centro de acordo com a sua localização geográfica, apresentando a sua tipologia.

Tabela 1.3: Número de SMN existentes na região Norte e respetiva tipologia.

Norte	Braga	Viana Castelo	Porto	Santa Maria Feira
Número de serviços	2	1	6	1
Tipo de serviço	2 privados	1 privado	4 públicos 2 privados	1 privado

Tabela 1.4: Número de SMN existentes na região Centro e respetiva tipologia.

Centro	Aveiro	Coimbra	Viseu	Leiria
Número de serviços	1	5	1	1
Tipo de serviço	1 privado	2 públicos 3 privados	1 privado	1 privado

Quando avaliamos especificamente os números relativos aos equipamentos PET-CT, estes são ainda mais negativos no que concerne aos doentes, dado que dos 34 SMN indicados acima, apenas 15 estão equipados com um equipamento PET-CT. Desses 15 equipamentos, 7 estão presentes na região de Lisboa, 4 no Porto, 2 em Coimbra, 1 em Santa Maria da Feira e outro em Braga. Estão previstos mais dois equipamentos para o final de 2022, início de 2023, um no Fundão e outro no Porto. Se analisarmos cuidadosamente esta distribuição, percebemos que no sul de Lisboa não existe nenhum equipamento PET-CT, assim como no interior do país, tal como nas ilhas. Atualmente o rácio de equipamentos PET-CT por milhão de habitantes situa-se nos 1,4 equipamentos, um número extremamente baixo quando se avalia a mais-valia da técnica. Este número é ainda pior, quando focamos apenas nos equipamentos presentes nos serviços públicos, baixando para 0,6 equipamentos por milhão de habitantes. Estes números mostram que as parcerias público-privadas e os acordos entre hospitais e entidades privadas são essenciais para os doentes que necessitam desses equipamentos para o diagnóstico e estadiamento das suas doenças oncológicas [15].

O facto de apenas estarem presentes equipamentos nas zonas acima referidas torna difícil o acesso aos exames PET-CT aos doentes que se encontrem nas áreas geográficas referidas, fazendo com que estes tenham de se deslocar aos centros urbanos, encarecendo

a realização destes exames, uma vez que ao custo do exame se terá de adicionar o custo da deslocação do doente ao centro. A figura abaixo apresenta a localização dos SMN em Portugal [15].

Estimando que a realização de um exame PET-CT pode custar entre 1000€ e 1600€, para o serviço nacional de saúde, apenas pela realização do exame, podemos perceber que com deslocações este exame pode ultrapassar facilmente os 2000€ por doente. Em casos em que o doente recorre tardiamente a este exame e já recorreu a outros exames e diversos tratamentos, 2500€ pode ser um valor baixo por doente no diagnóstico e estadiamento da sua doença oncológica [15].

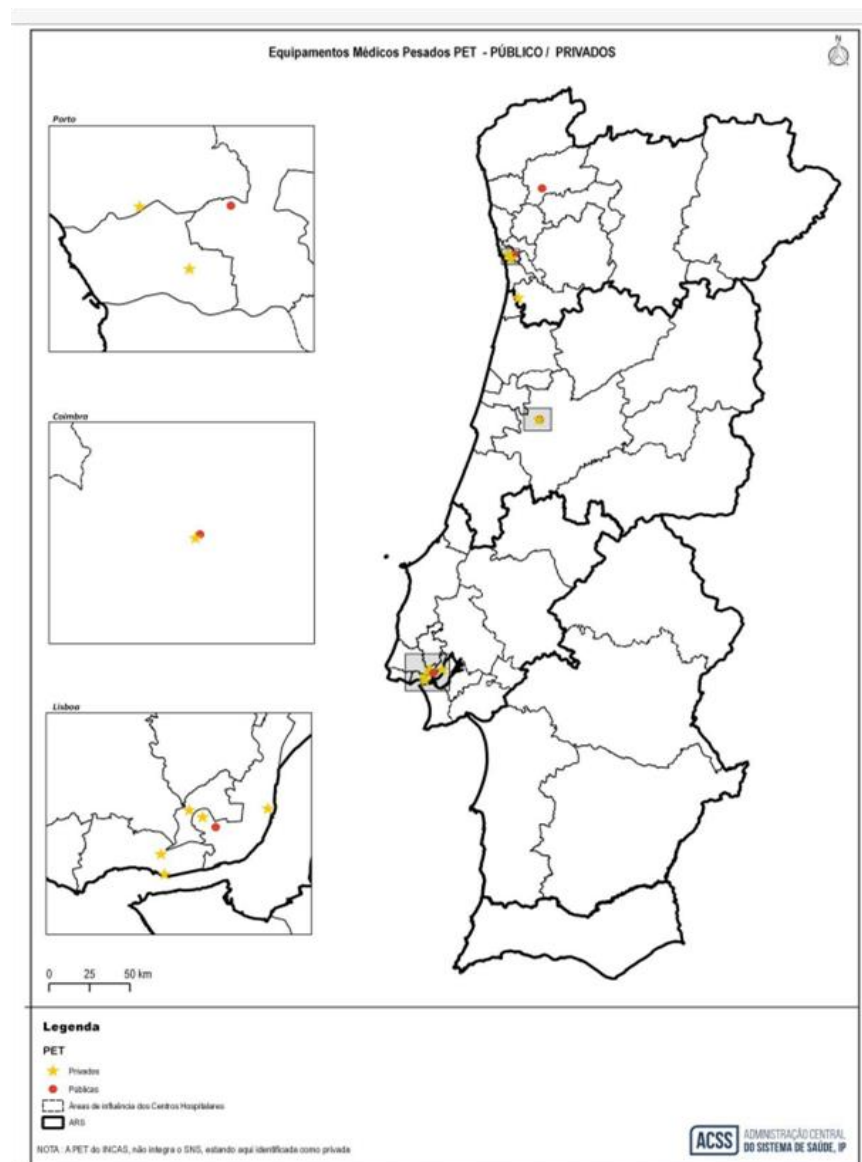


Figura 1.2.: Mapa com distribuição de equipamentos PET-CT em Portugal. [15]

Com o desenvolvimento desta dissertação pretende-se avaliar os custos em saúde com o diagnóstico e estadiamento de doenças oncológicas e alternativas aos métodos atualmente em vigor, com o intuito de se estudar uma possível redução dos custos associados a estas doenças, mantendo o bem-estar do doente. Para o efeito será estudado o impacto clínico e económico da utilização da técnica de PET-CT em detrimento dos métodos atualmente em vigor.

CAPÍTULO 2 – PREDISPOSIÇÃO E AUMENTO DO NÚMERO DE DOENÇAS ONCOLÓGICAS

2. Incidência das doenças oncológicas

Neste capítulo serão abordados os principais fatores para a predisposição e para o aumento do número de doenças oncológicas.

No final do capítulo serão apresentadas as estimativas de aumento das doenças oncológicas até 2030, de forma a se poder estimar os custos associados a esse aumento da incidência.

2.1.Principais fatores para o aumento das doenças oncológicas

Existem fatores que podem aumentar a incidência de todo o tipo de doenças, e as doenças oncológicas não são exceção. A estes fatores dá-se o nome de fatores de risco.

De acordo com o Ministério da Saúde (MS) português um fator de risco é uma predisposição que aumenta a probabilidade de uma pessoa vir a desenvolver uma doença. Contudo, apesar de existir uma relação direta, não se consegue explicar de que forma estes fatores provocam a doença.

Quer a OMS como o MS classificam estes fatores em dois grandes grupos, os fatores não controláveis e os fatores controláveis, sendo a principal diferença o facto de ser possível controlar o surgimento destes fatores. A tabela seguinte resume cada um destes fatores. [16]

Tabela 2.1: Tipos de fatores que promovem o desenvolvimento de doenças oncológicas.

Tipo de Fator	
Não controlável	Idade
	Etnia
	Predisposição genética
Controlável	Exposição Ambiental
	Estilo de Vida
	Infeções por vírus ou bactérias

2.1.1. Fatores de risco não controláveis

Os fatores de risco não controláveis, tal como o nome indica, não são possíveis de controlar, ou seja, estão inerentes à pessoa, e não exista forma de os evitar.

2.1.1.1. Idade

A idade é dos maiores fatores de risco, dado que com o aumento da idade ocorre o envelhecimento das células do corpo e isso implica o aumento da probabilidade de desenvolvimento de um cancro. [16]

Dados relativos a 2019 concluíram que em Portugal cerca de 25% dos novos cancros diagnosticados, estavam relacionados com pessoas com idades entre os 65 e os 74 anos. Na Europa esse valor rondou os 23,4%. [17][5]

A figura seguinte demonstra a relação entre a idade e o surgimento das doenças oncológicas. Como se pode verificar, a existência de cancro abaixo dos 30 anos é muito baixa, aumentando significativamente a partir dos 45 anos.

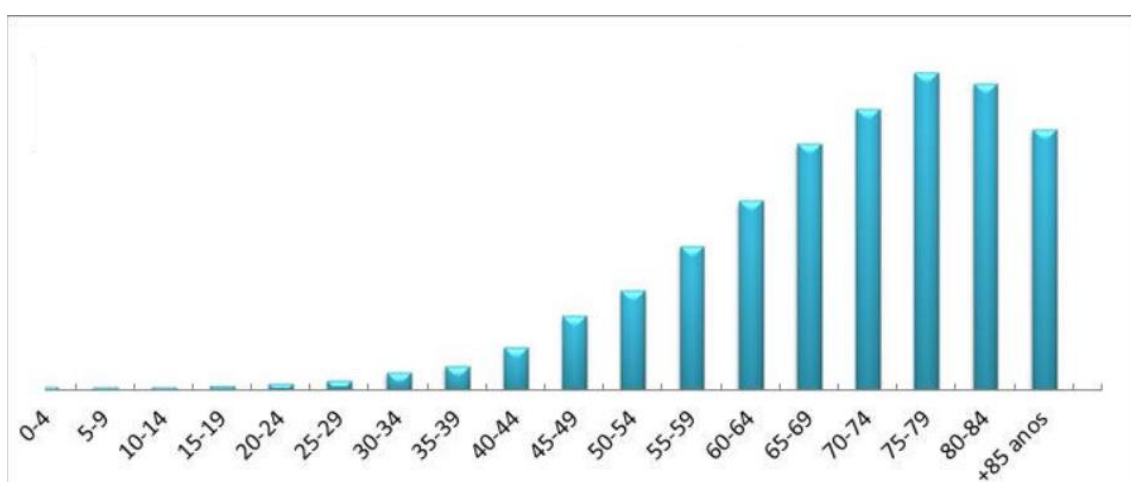


Figura 2.1: Relação da idade com o surgimento de doenças oncológicas [17].

2.1.1.2. Etnia

A raça ou a etnia apresenta um papel no que concerne ao surgimento de doenças oncológicas.

Se avaliarmos a questão do cancro da pele, indivíduos de raça negra apresentam menor predisposição para sofrerem de cancro da pele, dado apresentarem valores de melanina elevados que os protege da radiação solar, primeiro fator de risco no cancro da pele.

Estudos recentes demonstraram que o melanoma, uma das formas de cancro da pele, apresenta uma incidência 20 vezes superior em indivíduos brancos em comparação com a raça negra.[18], [19]

Por outro lado, os cancros gastrointestinais são mais frequentes em população asiática, uma vez que as mudanças ambientais levaram a certas alterações genéticas, neste tipo de população, assim como a sua cultura alimentar, pobre em fibras, que promove o desenvolvimento desta doença. Geneticamente a população asiática apresenta maior predisposição para esta doença e normalmente transmitia à sua descendência.[20]

2.1.1.3. Predisposição Genética

A predisposição genética relaciona a probabilidade de ocorrência de doenças semelhantes em pessoas com laço familiar próximo. Isto significa que pessoas com familiares próximos com uma doença oncológica apresentam um risco mais elevado de desenvolver uma doença oncológica semelhante. [16]

Dados do Instituto Português de Oncologia (IPO) revelam que uma mulher cuja mãe ou irmã tenham tido cancro da mama, apresenta duas vezes mais probabilidade de desenvolver um cancro da mama.

Dados oficiais de 2019, indicaram que 5% a 10% dos cancros diagnosticados neste ano se deviam a predisposições genéticas relacionados com familiares próximos. [21]

2.1.2. Fatores de risco controláveis

Os fatores controláveis são aqueles que estão diretamente relacionados com as decisões tomadas diariamente, como o estilo de vida, ou com situações que acontecem diariamente, mas que não são visíveis, como exposição ambiental a determinados fatores que podem levar a infeções por vírus ou bactérias, entre outros. [16]

2.1.2.1. Estilo de vida

O estilo de vida e as decisões tomadas diariamente, é sem dúvida o fator mais fácil de controlar, sendo, porém, aquele que mais culpa acresce ao surgimento de novas doenças oncológicas.

Está comprovado que estilos de vida saudáveis diminuem a probabilidade de desenvolver cancro. A tabela seguinte resume certos comportamentos, considerados normais no dia a dia, mas que podem provocar um aumento da probabilidade de surgimento de doenças oncológicas. [16], [17]

Tabela 2.2: Comportamentos que podem provocar o aumento da probabilidade de surgimento de doenças oncológicas.

Estilo de vida	Consequência
Alimentação	Uma dieta pobre em frutas e legumes, pouco variada e abundante em gorduras e açúcares aumenta a probabilidade de desenvolvimento de diversos tipos de cancro. A obesidade está muito associada ao surgimento de cancros agressivos.
Alcoolismo	O consumo em excesso de álcool está diretamente relacionado com o surgimento de cancro da cabeça, fígado, mama e colón.
Tabagismo	O tabagismo está diretamente relacionado com o surgimento de cancro do pulmão e da língua.
Sedentarismo	A prática de exercício físico regular é considerada um fator preventivo de várias doenças oncológicas.

2.1.2.2. Exposição Ambiental

A exposição ambiental apresenta-se como um fator para o aumento de doenças oncológicas, nomeadamente no que diz respeito ao cancro do pulmão.

Os recentes estudos revelam que os níveis de poluição do ar estão em níveis nunca vistos, muito causados pelo aumento dos gases poluentes provenientes dos automóveis ou combustão de outros combustíveis fósseis.

Os gases poluentes aumentam significativamente a probabilidade de surgimento de doenças oncológicas, particularmente em indivíduos com pulmões comprometidos, por hábitos tabágicos ou por doenças do foro respiratório.

Por outro lado, a presença de partículas cancerígenas no ambiente, como o caso do amianto, e que muitas vezes estão disfarçadas ou misturadas com outros materiais tornam-nas ainda mais perigosas. Os riscos associados à exposição a estas partículas decorre sobretudo da inalação das fibras libertadas para o ar e os efeitos induzidos nos pulmões parecem ser dependentes da dose e relacionados ao tamanho e composição da fibra inalada, bem como do tempo de exposição e, como tal, os riscos relativos não são conhecidos precisamente.

Por fim existe ainda a exposição a radiação ionizante presente no ambiente, provocado essencialmente pelo radão e que é causador de doenças oncológicas, sobretudo

em população mineira ou que viva junto de minas que apresentem este composto. Este fator tem preocupado os especialistas, uma vez que nos últimos anos se tem observado um aumento dos níveis de radão presentes no ambiente.

Mundialmente, o radão corresponde a cerca de 40% da radiação presente no ambiente, tal como presente na figura seguinte. Se compararmos com outras fontes de exposição à radiação ionizante, verifica-se que a exposição referente a exames médicos é a segunda fonte de exposição, apresentando uma percentagem de 20%, metade da exposição referente ao radão.[22]

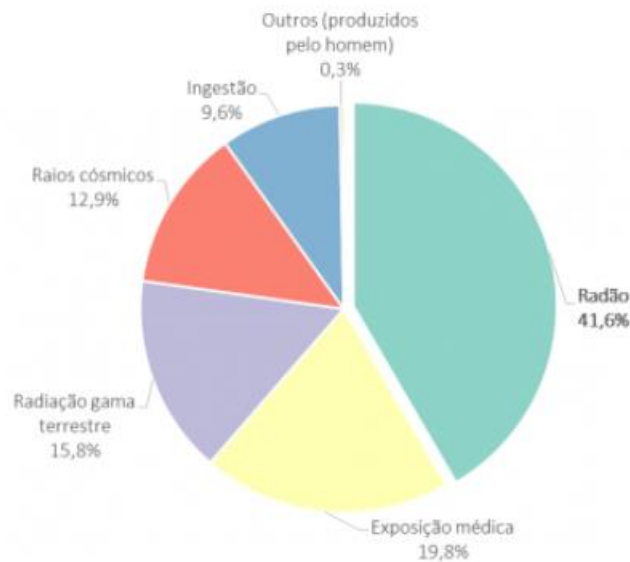


Figura 2.2: Distribuição das fontes de exposição à radiação ionizante [22].

Em Portugal, o radão está mais presente no interior do país, onde existem mais minas ativas e consequentemente a população é mais afetada. A título de curiosidade, a exposição ao radão é já considerada a segunda causa de cancro de pulmão, só atrás de hábitos tabágicos. [23] A figura seguinte apresenta a distribuição do risco tendo em consideração os níveis de exposição ao radão.

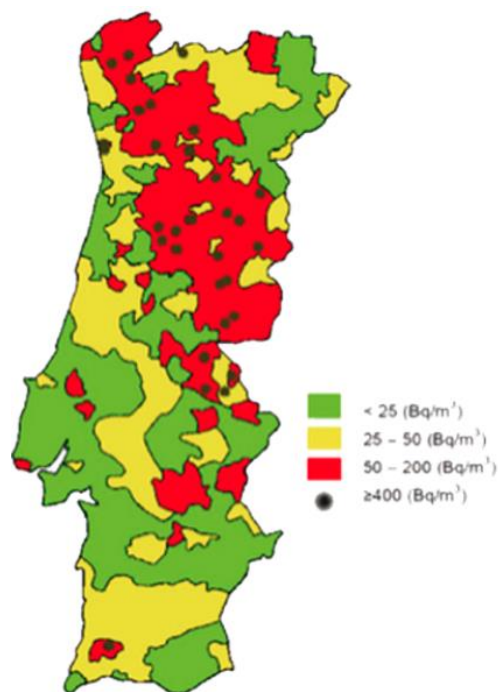


Figura 2.3: Distribuição das fontes de exposição ao radão em Portugal [23].

2.1.2.3. Infecções por vírus e/ou bactérias

Cada vez mais são identificados vírus e bactérias em situações comuns da normalidade do ser humano, contudo podem provocar a médio longo prazo a possibilidade de desenvolvimento de doenças oncológicas. A tabela seguinte resume alguns vírus e a doença oncológica que lhe pode ser consequente. [16], [24]

Tabela 2.3: Principais vírus e bactérias e respetiva doença oncológica associada.

Vírus/Bactéria	Doença oncológica com maior probabilidade de ocorrência.
Hepatite B/C	Aumento da probabilidade de ocorrência de hepatocarcinoma (fígado).
Vírus da Sida (HIV)	O HIV diminui a resistência das células e enfraquece o sistema imunitário, levando ao aumento da ocorrência de linfomas e sarcomas.

Papiloma humano (HPV)	A infecção por este vírus aumenta a incidência, não só de cancro do útero, mas também de cancro da orofaringe, vagina e pénis.
Helicobater pylori	Aumento da probabilidade de ocorrência de cancro do estômago.

2.2. Principais doenças oncológicas que irão aumentar a sua incidência e principais grupos afetados

A incidência de doenças oncológicas verificou um aumento ligeiro desde há vários anos, contudo, nos últimos dois anos esta tendência tem vindo a aumentar. Este facto é facilmente justificável pela presença da COVID-19 que adiou a realização de vários exames de rastreio, ficando por diagnosticar vários casos de doenças oncológicas. Tendo a pandemia atingido um estado mais estável, aumentou o número de rastreios realizados e consequentemente o número de doenças oncológicas diagnosticadas.

A maioria dos cancros afeta ambos os sexos, várias faixas etárias e todos os estatutos sociais, contudo existem casos onde apenas um dos sexos é afetado, como é o caso do cancro da próstata (CaP), que afeta apenas homens.

O CaP afeta homens de diversas idades, afetando cerca de 24% da população europeia e cerca de 30% dos homens portugueses. Apesar de surgir em diversas idades, é nos homens mais velhos que é mais presente em homens acima dos 66 anos. Em cerca de 9% dos casos surge em idades precoces, entre 6-7 anos de idade. [25]

2.2.1. Fatores predisponentes e estimativa de aumento das doenças oncológicas

Vários especialistas afirmam que os efeitos da pandemia de SARS-COV-2 nas doenças oncológicas apenas se poderá comprovar a médio/longo prazo, contudo já é possível verificar que ocorreu um aumento do número de casos diagnosticados pós-pandemia e em estadios mais avançados, que obrigam a tratamentos mais longos e dispendiosos.

a. Cancro da mama

Existe um mito que tem vindo a ser ultrapassado, de que apenas as mulheres poderiam sofrer cancro da mama, contudo dos novos casos diagnosticados nos últimos anos, 1% eram referentes a homens.

Existem vários fatores que determinam quais os grupos mais afetados, desde a idade, hereditariedade, etnia, entre outros. [26] A tabela seguinte resume os vários fatores e a sua relação com o aumento da incidência de cancro da mama.

Tabela 2.4: Fatores associados ao surgimento do cancro da mama.

Fatores	Relação com cancro da mama
Sexo	Cancro maioritariamente surge em mulheres; 1% dos casos surge em homens.
Idade	Cancro da mama tem surgido cada vez mais em mulheres novas, contudo com o aumento da idade é mais provável que se desenvolva esta patologia.
Hereditariedade	5 a 10% dos casos surgem de origem hereditária; Mutações nos genes BRCA 1 e BRCA 2 responsáveis pelo aumento da incidência
Fatores Hormonais	Mulheres que tiveram a primeira menstruação antes dos 12 anos ou menopausas mais tardias; - Após os 55 anos aumenta a predisposição que resulta da exposição mais prolongada às hormonas femininas.
Maternidade	Estudos recentes apontam que mulheres que não tenham sido mães e com idade inferior a 30 anos têm maior predisposição a desenvolver cancro da mama.
Etnia	Estudo revelam que mulheres caucasianas apresentam maior predisposição a desenvolver cancro da mama;
Consumo de álcool	O aumento do consumo de álcool, tabaco ou excesso de peso provocam maior predisposição para desenvolvimento de cancro da mama.
Excesso de peso	
Tabagismo	

Em suma, é possível afirmar que o cancro da mama apresenta maior predisposição de desenvolvimento em mulheres com idade acima de 50 anos, com predisposição genética, caucasianas e que apresentem um estilo de vida com excesso do consumo de álcool, tabaco ou obesidade. [26]

b. Cancro do pulmão

O cancro do pulmão é considerado por muitos especialistas, como o mais perigoso e mais mortal de todas as doenças oncológicas. Apresenta também, uma taxa de mortalidade elevada, sendo de 73% em Portugal. [27]

Como vários outros cancros, o aumento da idade aumenta a probabilidade de desenvolvimento desta patologia. Contudo o consumo abusivo de tabaco aumenta consideravelmente a predisposição desta patologia. Estudos exaustivos consideram que um fumador apresenta uma probabilidade cerca de 10 vezes superior de desenvolver cancro do pulmão. Outros estudos indicam que 90% dos casos de cancro de pulmão são desencadeados por uma vida tabágica intensiva. [28]

Assim no caso do cancro do pulmão, este é mais provável em indivíduos do sexo masculino, com idade avançada e que apresentem estilos tabágicos intensivos e longos no tempo.

c. Cancro da pele

O cancro da pele, mais concretamente o melanoma, é uma patologia que afeta de igual forma homens e mulheres, contudo está associado a indivíduos jovens, com idade máxima até aos 50 anos. Nos últimos anos, 70% dos casos diagnosticados, os afetados apresentavam idade compreendida entre 30 e 50 anos. Apesar de ser uma patologia associada à exposição solar, existem outros fatores que aumentam a incidência desta patologia. [29]

Este tipo de cancro é mais frequente em pessoas de pele e olhos claros, mais sensíveis à exposição solar, contudo está relacionado com um estilo de vida com exposição prolongada ao sol sem cuidados adequados, como profissões ligadas à agricultura ou construção civil.

Por outro lado, fatores genéticos não apresentam, neste caso, uma influência tão elevada como nos restantes cancros.

Em Portugal, estima-se que por ano sejam diagnosticados cerca de 10 novos casos por 100 mil habitantes.[30], [31]

Em suma, apesar de não existirem muitos dados sobre a sua incidência, é de consenso médico que esta patologia tem aumentado a sua incidência de forma drástica,

afetando essencialmente indivíduos jovens e com um estilo de vida relacionado com uma exposição prolongada ao sol.

d. Cancro colorretal

O cancro colorretal surge maioritariamente em homens. A nível europeu cerca de 1 em cada 20 homens e 1 em cada 35 mulheres desenvolve esta patologia. A maioria dos doentes com cancro colorretal tem mais de 60 anos aquando do diagnóstico, sendo que o cancro retal é raro em pessoas com idade inferior a 40 anos. [32]

Em suma pode-se afirmar que a maioria dos cancros afeta o sexo masculino e surge em idade mais avançada. Os fatores genéticos apresentam uma preponderância elevada, assim como o estilo de vida. A tabela seguinte resume os cancros com maior incidência e os respetivos grupos afetados.

Tabela 2.5: Tipos de cancros e respetivos grupos afetados.

Cancro	Grupo afetado
Próstata	Afeta apenas homens; Idades acima 66 anos; Pouco frequente em idades abaixo dos 10 anos.
Mama	Afeta maioritariamente mulheres, apenas 1% em homens; Idade mais avançada; Predisposição genética apresenta um papel preponderante; Mulheres caucasianas mais afetadas.
Pulmão	Afeta maioritariamente homens; Incidência em mulheres tem aumentado consideravelmente; Tabagismo é o principal fator causador da patologia.
Pele	Afeta maioritariamente jovens de ambos os sexos; Indivíduos com estilo de vida com exposição solar exagerada mais afetados.
Colorretal	Afeta maioritariamente homens; Surge normalmente em idade superior a 60 anos.

e. Estimativa de aumento das doenças oncológicas até 2030

O MS em conjunto com a DGS criaram um grupo de Estratégia Nacional de Luta contra o Cancro, que estuda os efeitos e as previsões no que refere a doenças oncológicas para os anos de 2021 a 2030.

Este grupo é responsável pela previsão do número de diagnósticos e número de mortos para o intervalo de tempo mencionado e medidas de combate aos números.

Os números não são animadores, muito causados pela pandemia de COVID-19, pelos fatores já mencionados, estimando-se um aumento do número de casos, concluindo-se que a previsão é de que 25% da população portuguesa venha a desenvolver uma doença oncológica até 2030. [33] Este número é ainda mais assustador, quando alargado o espectro até 2040, onde se estima que ocorra um aumento de 110% do número de casos comparativamente com o ano de 2020, estimando-se que os números possam chegar perto dos 40% dos indivíduos residentes em Portugal. [34]

Se analisarmos caso a caso, estima-se que o número de cancros da mama aumente cerca de 40%, do pulmão cerca de 17%, 9% para cancros gastrointestinais, 7% para a próstata. Contudo em termos animadores, a estimativa do número de mortos por doença oncológica deverá baixar, mesmo sendo as doenças diagnosticadas em estadios mais avançados.

2.3. Estimativa de gastos em saúde com doenças oncológicas

Os custos relacionados com as doenças oncológicas prendem-se não só com o tratamento da doença, mas também com o seu diagnóstico e com o seu estadiamento. Quanto mais rápida for diagnosticada uma doença oncológica, melhor é o seu prognóstico, mas também melhor poderá ser o seu tratamento, mais rápido, mais eficaz e consequentemente menos dispendioso.

Em termos gerais, de acordo com a Associação Portuguesa de Investigação em Cancro (APIC), estima-se que cada doente custe a nível hospitalar cerca de 60 mil a 80 mil euros, valores demasiado elevados para a sustentabilidade do sistema de saúde nacional. Se se considerarem os valores de 2019, em que foram diagnosticados 50 mil novos casos de doenças oncológicas, nesse ano terão sido gastos cerca de 3 a 4 mil milhões de euros. Se se considerar que estes valores não são designados apenas a 1 ano, devido aos demorados tratamentos, este valor é apenas considerado para novos casos. [35]

2.3.1. Gastos associados ao tratamento de doenças oncológicas

O MS estima que, em média, se gaste cerca de 867 milhões de euros apenas com tratamentos prestados a doentes oncológicos. Por outro lado, verifica-se, que o principal gasto na saúde com as doenças oncológicas se prende com o seu diagnóstico e com o seu estadiamento. A figura seguinte apresenta as percentagens dos gastos associados com o tratamento das doenças oncológicas.



Figura 2.4: Distribuição dos gastos em saúde com o tratamento de doenças oncológicas [35].

Da análise da figura acima, conclui-se que a nível de tratamento, o principal gasto prende-se com medicamentos e sessões de hospital de dia para tratamento médico, nomeadamente sessões de quimioterapia.

2.3.2. Gastos associados com diagnóstico de doenças oncológicas

Os gastos associados ao diagnóstico prendem-se com as diversas modalidades de diagnóstico, desde exames analíticos, como análises, exames de imagem, como tomografia computadorizada ou PET-CT ou exames de colheita, como biópsia.

Para além disso, são realizados exames de estadiamento, maioritariamente com PET-CT, e ainda exames de avaliação de tratamentos, com PET-CT na sua maioria.

Assim os gastos associados ao diagnóstico, estadiamento e avaliação são realizados ao longo de vários meses ou até mesmo anos, multiplicando assim o valor investido em cada doente. Dependendo do estadiamento da doença e da resposta terapêutica a linha temporal de investimento pode ser maior ou menor.

Se analisarmos os algoritmos diagnósticos podemos perceber que qualquer patologia se inicia com um exame analítico, como umas análises sanguíneas e um exame simples de imagem, como um raio-X. Com base nesses exames iniciais, poderá avançar-se para exames de imagem mais pormenorizados, específicos e consequentemente mais caros, como o CT, a RM ou a PET-CT. Em certos casos são realizados exames a diferentes zonas do corpo ou repetidamente para avaliar respostas ou se retirarem dúvidas.

Uma das vantagens associadas à técnica PET-CT é o facto de apenas com um único exame se poder avaliar todo o corpo. Contudo, é a técnica que apresenta um custo superior, em comparação com as restantes.

Mas será que no conjunto final dos exames, o recurso a esta modalidade não se torna mais acessível financeiramente?

A tabela seguinte resume os preços associados a cada uma das modalidades de diagnóstico, no setor privado e recorrendo ao seguro de saúde da ADSE, que apresenta valores dos exames semelhantes aos praticados para o setor público. Assim para fins da presente dissertação, os valores aplicados ao setor público são os aplicados à ADSE. [36], [37]

Tabela 2.6: Exames realizados para diagnóstico e estadiamento de doenças oncológicas e respetivo custo no setor privado e público [36], [37].

Exame realizado	Preço por realização do exame	
	Privado	Seguro saúde (ADSE)
Análises sanguíneas	15 -150€	15-150€
Radiologia (Raio-X, mamografia e ecografia)	33,50€-93,80€	10-120€
Tomografia computadorizada (CT)	170-390€	56-130€
Ressonância Magnética (RM)	380-500€	110-130€

Existindo a necessidade de confirmação através de colheita de amostras, nomeadamente a biópsia, somam-se aos valores já assumidos pela realização de todos os exames analíticos e de imagem realizados. Os valores relativos à realização de biopsias rondam os 16-300€ para setor público e 75-335€ para sistemas privados, valores esses que variam de acordo com o tipo de biópsia que se pretende realizar. [38], [39]

A todo este valor é ainda somado o valor que poderá corresponder a medicação necessária para a realização dos exames, anestésias, material que possa ser cobrado e/ou transporte de doentes. Para o efeito do trabalho em questão, não serão contabilizados estes valores.

O número de exames analíticos e/ou de imagem é difícil de quantificar, dado depender do estado em que o doente se encontra e da sua capacidade física de os realizar. Contudo, na maioria das doenças oncológicas, é realizado um controlo aos doentes por períodos elevados pós finalização de tratamentos, variando esse período entre 3 e 5 anos.

Durante este período, os doentes continuam a realizar exames para avaliar o seu estado e o estado da sua doença, até serem considerados oficialmente curados. A maioria dos oncologistas prescreve exames de 3 em 3 meses nos primeiros dois anos pós-tratamento, passando a semestrais nos restantes anos de controlo. Contudo, existem ainda, oncologistas que prescrevem um controlo anual, mesmo depois do período de segurança de controlo. De salientar que nestes exames de controlo, não estão inseridos os exames PET-CT, dado serem considerados apenas exames para diagnóstico e estadiamento de doenças, ou de final de tratamento.

Se se considerarem o intervalo de valores acima mencionado e o número estimado de exames realizados num período de 5 anos, obtêm-se os valores presentes nas tabelas seguintes.

Tabela 2.7: Exames de controlo realizados com periodicidade trimestral nos primeiros dois anos de diagnóstico da doença [38], [39].

Exame realizado nos primeiros 2 anos com periodicidade trimestral	Custo anual com realização de exames	
	Privado	Seguro saúde (ADSE)
Análises sanguíneas	60 -600€	60-600€
Radiologia (Raio-X, mamografia e ecografia)	134 €-375€	40-480€
Tomografia computadorizada (CT)	680-1560€	224-520€
Ressonância Magnética (RM)	1520-2000€	440-520€
Total anual	2394 – 4535€	764 – 2120€

Com base nos valores calculados é possível concluir que anualmente, cada doente acarreta um custo de 764 a 2120€, nos primeiros dois anos de controlo.

Tabela 2.8: Exames de controlo realizados com periodicidade semestral nos anos seguintes ao diagnóstico da doença [38], [39].

Exame realizado nos anos seguintes com periodicidade semestral	Custo anual com realização de exames	
	Privado	Seguro saúde (ADSE)
Análises sanguíneas	30 -300€	30-300€
Radiologia (Raio-X, mamografia e ecografia)	67 €-180€	20-240€
Tomografia computadorizada (CT)	340-780€	112-260€
Ressonância Magnética (RM)	760-1000€	220-260€
Total anual	1197 – 2268€	382 – 1060€

Com base nos valores calculados é possível concluir que anualmente, cada doente acarreta um custo de 382 a 1.060€, nos anos seguintes de controlo.

Assim durante os 5 anos de controlo dos doentes oncológicos, cada doente acarreta cerca de 1.146€ a 3.180€ em despesa com exames analíticos e de imagem.

2.3.3. Estimativa de gastos com diagnóstico e tratamento de doenças oncológicas nos próximos 10 anos

Tendo em consideração os valores calculados anteriormente, com a incidência prevista para os próximos 10 anos, em que cerca de 25% da população portuguesa se estima que desenvolva uma doença oncológica, estimaram-se os gastos relacionados com o diagnóstico e estadiamento tendo em consideração essa incidência.

De acordo com o CENSOS 2021 residiam em Portugal no ano de 2021 cerca de 10.344.802 pessoas. Se se considerar que 25% desta população desenvolve uma doença oncológica nos próximos 10 anos, cerca de 2.586.200 pessoas desenvolverão um cancro nos próximos 10 anos [40].

Contudo, nem todos os casos de cancro diagnosticados apresentam o mesmo nível de gravidade, ou requerem o mesmo nível de controlo. Por outro lado, existem casos que são diagnosticados em estadios mais avançados e que levam à morte do doente num espaço de tempo reduzido.

De acordo com dados da PORDATA, a taxa de mortalidade relacionada com doenças oncológicas, detetadas precocemente, rondava os 20%. Este número indica que 20% dos casos detetados surge em estadios mais avançados ou em casos que não

permitem tratamentos dada a sua localização ou pelas consequências de morbilidade desses mesmos tratamentos [41].

De acordo com a DGS, estima-se que cerca de 15% das doenças oncológicas detetadas seja diagnosticada precocemente e, por tal, permita um tratamento mais rápido e eficaz, evitando a necessidade de um controlo mais restrito e mais pormenorizado, durante mais tempo [42].

Com base nos indicadores apresentados, em média, 35% das doenças oncológicas detetadas não requererá um controlo tão pormenorizado e demorado, ou por deteção precoce e que permita um tratamento eficaz, ou por morte do doente por doença detetada em estadio mais avançado. Tendo em consideração estes valores, estimam-se que cerca de 1.681.030 pessoas venham a desenvolver uma doença oncológica que necessite de controlo mais prolongado e de mais exames, com maior custo para os sistemas de saúde.

Assim, considerando que cada doente acarreta um custo correspondido entre 1.146€ e 3.180€, o custo estimado para estes doentes que requerem período de controlo varia entre 1.926.460.380€ e 5.345.675.400€.

2.4. Papel da Medicina Nuclear no diagnóstico e estadiamento de doenças oncológicas

2.1. Custo atual da realização de exames de diagnóstico e estadiamento recorrendo à Medicina Nuclear

Tal como referido anteriormente, a Medicina Nuclear tem um papel presente no diagnóstico e no estadiamento das doenças oncológicas.

Contudo, dado o número limitado de serviços existentes, e o preço do exame, estes são realizados sempre como último recurso e em casos mais graves.

A tabela seguinte apresenta os valores para a realização de um exame de PET-CT, a nível privado e o custo para o serviço público.

Tabela 2.9: Preço de realização de exame PET-CT nos diversos sistemas de saúde.

Exame realizado	Preço por realização do exame	
	Privado	Seguro saúde (ADSE)
Tomografia por emissão de Positrões (PET-CT)	1000-1600€	1000-1200€

Tal como se observa, ao contrário dos restantes exames de imagem, a diferença entre o privado e o público é quase inexistente, levando muitas vezes o setor público a evitar a realização destes exames. Para além disso, tal como descrito no capítulo I, a maioria dos serviços de PET-CT, está localizada nas grandes cidades e nos serviços privados, pelo que ao custo do exame é acrescido o custo com a deslocação do doente para os referidos serviços, custos esses que variam de acordo com a distância do doente ao respetivo serviço para a realização do exame. [36], [37]

Para além disso, requer o acompanhamento do doente com um enfermeiro ou auxiliar, o que faz com que seja necessário a dispensa de um profissional para o acompanhamento. Outro fator a ter em consideração, é a necessidade de contratualizar a entidade que realiza o transporte dos doentes, ficando sempre dependente da disponibilidade destes transportadores, levando muitas vezes a que os doentes estejam nos serviços mais horas das que as de realização do exame, promovendo o desconforto para estes.

2.5. Mais-valia da utilização da M. Nuclear em detrimento de outras modalidades para um melhor e mais rápido diagnóstico e estadiamento no tratamento de D. oncológicas

Ao contrário dos exames de radiologia, onde maioritariamente se avaliam questões morfológicas, ou seja, de tamanho e localização, na Medicina Nuclear é possível avaliar-se apenas com um exame a morfologia, mas também a fisiologia, ou seja, o funcionamento. Este segundo fator é deveras importante na determinação do estadiamento da doença oncológica, uma vez que, a metastização se torna mais fácil de diagnosticar, dado comportar-se da mesma forma que o cancro principal.

Por outro lado, os exames de radiologia são localizados, sendo muitas vezes necessário a realização de vários exames para se avaliar o corpo completo do doente, aumentando o tempo de exame, de desconforto do doente, e neste caso a exposição à radiação ionizante. Um exame PET-CT permite ao final de 1 hora total de exame, desde a preparação até ao fim da imagem, a obtenção de uma imagem completa do corpo do doente. Ademais, os níveis de radiação aplicados ao doente são inferiores, uma vez que apenas é administrada uma dose de radiação. [43].[44].

Em termos de comparação, é possível afirmar que ambos são exames indolores, contudo os exames de PET-CT tendem a ser ligeiramente mais rápidos, se forem obtidas imagens de corpo inteiro. [45], [46].

Um estudo realizado por *Hellwing* et al., em 2009, avaliou a capacidade de deteção de cancro do pulmão com recurso às técnicas de PET-CT e de CT, verificando uma melhor capacidade de diagnóstico com a técnica de Medicina Nuclear, evidenciando uma melhor precisão da localização das células e do seu estadiamento. *Ambrosini*, em 2012, corroborou este estudo anterior, concluindo ainda que a melhor definição da doença a nível da parede torácica e mediastinal provocou uma alteração de tratamentos em 20% dos doentes avaliados.[44]

Broderick e *Patterson*, em 2013, avaliou a possibilidade de recurso ao planeamento de radioterapia recorrendo a imagens PET-CT, onde verificou que não só a técnica permitia um melhor planeamento da localização, como ajudava a diminuir as doses de radiação em determinadas lesões, indicando que a técnica poderia ser usada até como forma de planeamento cirúrgico. [47]

Em suma, a técnica de PET-CT mostrou ser um método mais fiável na deteção de lesões e na sua localização, podendo substituir métodos tradicionais. Por outro lado, o planeamento recorrendo a imagens PET-CT permite não só delimitar um melhor plano radioterapêutico, como reduzir as doses de radiação a que o doente é submetido.

CAPÍTULO 3 – INVESTIMENTO NECESSÁRIO PARA A
ABERTURA DE UM SERVIÇO DE M. NUCLEAR

3. Investimento necessário para a abertura de um serviço de Medicina Nuclear

Neste capítulo serão abordadas as características principais de um serviço de Medicina Nuclear, assim como os custos associados à abertura de um serviço desta tipologia.

3.1. Características principais de um Serviço de Medicina Nuclear

Neste setor serão abordadas as principais normas legais, as características, e os intervenientes para o funcionamento de um SMN.

3.1.1. Normas legais para a abertura de um Serviço de Medicina Nuclear

A abertura e regulamentação de um SMN rege-se essencialmente por dois decretos-lei, o decreto-lei nº 108/18 de 3 de novembro e o decreto-lei nº 492/99, de 17 de novembro.

O primeiro regula a instalação, as normas de funcionamento, as condições de proteção radiológica e as áreas existentes, enquanto o segundo regula os profissionais necessários no serviço e as suas funções primárias.

3.1.1.1. Decreto-lei nº 108/2018, de 3 de novembro

O decreto-lei nº 108/18 de 3 de novembro tem por base normas europeias fixadas pela Euratom, no que concerne à segurança e proteção radiológica.

No capítulo II do decreto, estão descritos os princípios gerais da proteção contra radiações, princípio da justificação, da otimização, da limitação de doses e da responsabilidade pela proteção e segurança radiológica, princípios esses que terão de ser cumpridos para ser possível equacionar a abertura e/ou funcionamento de um SMN.

Os artigos 26º e 27º definem a obrigatoriedade de qualquer instalação com radiações em deter um Programa de Proteção Radiológica e um Plano de Emergência Interno para a área da proteção radiológica, onde definam aqueles que são considerados trabalhadores expostos à radiação, os seus deveres no âmbito referido e as formas de ação em diversos cenários de emergência radiológica.

O artigo 30º define a necessidade de uma aprovação prévia do local onde se pretende realizar a prática, ou seja, a instalação, ou neste caso o SMN, deverá ser avaliado para se garantirem que estão reunidas todas as condições para todos os intervenientes do serviço e que os doentes estejam seguros.

No que diz respeito à segurança dos profissionais, os artigos 74º a 77º definem que estes devem ser monitorizados na sua exposição à radiação ionizante, com um dosímetro e que os resultados das suas leituras lhes deverão ser comunicados, de forma a gerirem o seu local de trabalho e as suas funções sem prejuízo maior para a sua saúde.

A subsecção VI do decreto-lei refere-se à vigilância de saúde dos profissionais presentes nas instalações, mais concretamente no SMN. Estes deverão estar sujeitos a um programa de vigilância médico específico, de acordo com o referido no decreto-lei nº 102/2009, de 10 de setembro, que rege a vigilância em saúde. Estes trabalhadores deverão ser avaliados anualmente, com exames específicos dada a sua exposição à radiação ionizante, ou sempre que os valores relativos ao controlo dosimétrico excedam os valores legais definidos no decreto-lei nº108/2018.

Toda a subsecção VIII é relativa à exposição médica, onde se inclui o SMN, onde são definidas as condicionantes para que os princípios acima enunciados possam ser admissíveis, artigos 96º a 98º.

Os artigos 101º e 102º são relativos aos cuidados aos doentes, onde deve ser garantido que estes têm conhecimento dos perigos da radiação ionizante e do risco/benefício da utilização dos exames de MN e obtido o seu consentimento.

Por fim, os artigos 104º e 105º definem todas as normas para os equipamentos, desde a sua montagem, funcionamento, isolamento e manutenção.[48]

3.1.1.2. Decreto-lei nº 492/99, de 17 de novembro

Este decreto define as normas dos profissionais de saúde, no que concerne à sua ética, à prestação de cuidados de saúde e das suas condições de trabalho.

Os artigos 4º a 7º define as normas gerais dos profissionais de saúde e que estes terão de cumprir e fazer cumprir no desempenho das suas funções enquanto prestadores de cuidados de saúde.

O artigo 24º especifica, no que se refere aos SMN, as valências autorizadas para estes serviços, assim como os profissionais que dele devem fazer parte, referidos nos

artigos 25º a 28º. Os restantes artigos até ao 36º referem as regras que devem ser cumpridas e os regulamentos a aplicar neste tipo de serviços.

Todo o capítulo IV é referente às instalações físicas do serviço, desde as suas condições obrigatórias até a possíveis penalizações quando estas não são cumpridas.[49]

3.1.2. Constituintes de um Serviço de Medicina Nuclear

Um SMN tem de respeitar certas normas e condições para poder funcionar e prestar os seus cuidados de saúde. Por se tratar de um serviço que recorre a radiação ionizante e a fontes de radiação, existem mais condições legais, de forma a garantir o seu funcionamento da forma mais segura, quer para trabalhadores, doentes e membros do público que poderão circular nas instalações. Todas estas normas estão presentes no decreto-lei nº108/2018, de 3 de setembro, que regulamenta instalações que contenham fontes de radiação ionizante.

Os requisitos específicos das instalações de Medicina Nuclear estão descritos no artigo 73º do decreto acima enunciado e serão referidos de seguida.[48]

3.1.2.1. Sistema de ventilação

O sistema de ventilação destes serviços deve ser independente do restante edifício e não deve recircular novamente para o interior do serviço ou para outra zona do edifício. As diferenças de pressão entre as várias salas devem ser estabelecidas de forma que o ar flua das áreas de pressão mais baixa para as zonas de pressão mais elevada. Este ponto é crítico na zona de preparação das substâncias radioativas, que deve apresentar uma pressão negativa de forma a ser o mais acética possível.

Por fim, o ar de exaustão das áreas confinadas de trabalho deve ser descarregado no exterior à distância mínima de 10 metros de uma nova entrada de ar [50], [51].

3.1.2.2. Instalações elétricas

A instalação deve apresentar um quadro principal junto da entrada das instalações e deve estar devidamente sinalizado. Os circuitos de iluminação e alimentação dos equipamentos devem ser independentes e deve existir iluminação de emergência no serviço [50].

3.1.2.3. Sistema de esgotos

O sistema de esgotos é algo crítico num SMN, dada a eliminação das substâncias radioativas do organismo se dar maioritariamente via urinária.

O sistema deve ser ligado diretamente ao esgoto principal, a fim de obter máxima diluição dos resíduos líquidos radioativos. As tubagens horizontais devem permitir um elevado fluxo de água e uma extensão limitada [50], [51].

3.1.2.4. Revestimento de superfícies

Este é outro ponto crítico num SMN, uma vez que as superfícies devem estar revestidas de forma a evitar a passagem da radiação de uma zona para outra, ou limitar essa passagem ao máximo.

O pavimento deve ser do tipo impermeável e de fácil limpeza e descontaminação, coberto por uma folha contínua ou soldada, que se deve prolongar até 10 cm de altura na parede.

As bancadas de trabalho ou macas devem ser fixas, quando possível, revestidas de material não poroso, sem juntas e resistentes a produtos químicos. As torneiras devem ser acionadas pelo pulso ou pelo pé.

Por fim as portas devem ser revestidas a chumbo ou tungsténio de forma a atenuar a passagem da radiação para zonas adjacentes ao máximo [50].

3.1.2.5. Planeamento das instalações

A localização de cada uma das salas ou zonas presentes num SMN tem de cumprir o estipulado no decreto referido, mais concretamente no disposto no capítulo III do mesmo. Esse capítulo estipula a presença de duas zonas bem distintas e com limitação de pessoas a cada uma delas, a zona ativa e zona não ativa [50].

a. Zona Ativa

A zona ativa é aquela onde existe maior concentração de profissionais, mas também aquela onde existe mais exposição à radiação ionizante, pelo que apenas as pessoas autorizadas podem permanecer nesta zona.

Esta zona inclui:

- Área de preparação das substâncias radioativas;

- Área de transição;
- Área de administração das substâncias radioativas;
- Sala de espera de doentes administrados com as substâncias radioativas;
- Instalações sanitárias para doentes;
- Sala de exame;
- Área de armazenamento de resíduos radioativos;
- Área de lavagem do material;
- Área de terapêutica, quando aplicável.

Cada uma destas zonas apresentam especificações presentes no decreto-lei nº 108/2018, que não são relevantes para o presente trabalho [48], [51].

b. Zona não Ativa

Ao contrário da zona ativa, a zona não ativa apresenta menor limitação de circulação e menor exposição à radiação. Esta inclui:

- Gabinetes médicos e técnicos;
- Serviços administrativos;
- Salas de espera para o público;
- Instalações sanitárias para o público;
- Instalações sanitárias para os profissionais

Cada uma destas zonas apresentam especificações presentes no decreto-lei nº 108/2018, que não são relevantes para o presente trabalho [48], [51].

3.1.2.6. Equipamentos

Os equipamentos presentes nestes serviços são equipamentos eletrónicos à base de computadores para gabinetes médicos, técnicos e serviços administrativos, mas também existem equipamentos para a realização dos exames ou preparação de substâncias radioativas, como o equipamento PET-CT, *hottes* para preparação das substâncias radioativas, entre outros equipamentos [51].

a. PET-CT

O equipamento PET-CT, figura 3.1, é um dos componentes essenciais num SMN, mais concretamente na vertente direcionada para as doenças oncológicas, sendo um dos componentes mais dispendiosos.

Este equipamento é responsável por receber os fótons provenientes do doente previamente administrado com uma substância radioativa de forma a obter uma imagem representativa do corpo do doente e das lesões que existem. Este é constituído por uma cama onde o doente se posiciona, um anel da componente PET e outro da componente CT, independentes um do outro. Na sala de comando existe um painel de controlo para ajudar o profissional a posicionar o doente sem que seja necessário estar na sala. A sala onde se encontra o equipamento deverá estar revestida com chumbo ou tungsténio para evitar a passagem da radiação para as zonas adjacentes. [50].



Figura 3.1: Exemplo de um equipamento PET-CT.

b. *Hotte blindada*

A *hotte*, figura 3.2, é o local onde são preparadas as substâncias radioativas. Esta deve ser fechada tendo apenas um ponto de entrada e saída e deve ser o mais acética possível. Deve apresentar pressão negativa no seu interior e permitir a presença de luz ultravioleta para evitar qualquer presença de bactérias.

No seu interior deve ter espaço para a colocação de contentores de chumbo para armazenar as substâncias e para material auxiliar. Deve ainda apresentar um sistema de exaustão para manter limpo o ambiente dentro da mesma [50], [51].



Figura 3.2: Exemplo de uma hotte blindada.

c. Medidores de radiação

Os profissionais devem estar monitorizados com medidores de radiação para controlo da sua exposição à radiação ionizante. Assim estes devem ser portadores de dosímetros individuais, figura 5, calibrados e avaliados mensalmente, de forma a serem medidas as taxas de exposição e informados os trabalhadores. Todos os profissionais do serviço devem possuir um dosímetro.

Para além disso, deve existir um medidor de área, figura 6, para avaliação de contaminações ou da exposição a que os doentes se encontram expostos, durante a realização do exame[50].



Figure 3.3: Exemplo de um medidor de radiação individual



Figure 3.4: Exemplo de um medidor de radiação de área.

Para além deste material específico de um SMN, é necessário todo o material inerente a um serviço de saúde comum.

3.1.2.7. Principais profissionais necessários num Serviço de Medicina Nuclear

Tal como em qualquer serviço de saúde, é necessário que nos SMN estejam os profissionais adequados e com a melhor formação para responder às necessidades dos doentes e do serviço.

Existe um conjunto de profissionais essenciais ao funcionamento destes serviços e com funções próprias e complexas. O decreto-lei nº 492/99, de 17 de novembro indica no seu artigo 25º e seguintes, os profissionais e respetivas funções essenciais num SMN.

a. Médicos especialistas

Como em qualquer unidade de saúde, a presença de um médico, de acordo com o artigo 28º do decreto acima referido.

O médico tem como responsabilidade cumprir o regulamento interno do serviço e colaborar com os restantes membros do serviço, de forma a prestar o melhor serviço ao doente. É ainda da responsabilidade médica a elaboração dos relatórios médicos dos doentes e de articular com o médico prescritor do exame a fim de se esclarecerem as dúvidas relativas ao estado de saúde de um doente.

Este deve ainda garantir que são cumpridos os princípios gerais **ALARA**, garantindo que o exame é realizado se, efetivamente necessário, com a melhor dose de exposição à radiação possível e da forma mais segura para o doente.

No serviço, deverá existir um médico que seja o diretor clínico, que estabeleça em conjunto com os restantes elementos, os protocolos e as condições de realização dos exames [49].

b. Técnicos de Medicina Nuclear

Os SMN devem estar munidos de técnicos de Medicina Nuclear, autorizados a exercer as suas funções, de acordo com a legislação em vigor. Estes são responsáveis pela realização dos exames, desde a chegada do doente, até que este deixa o serviço, garantindo que, durante o tempo em que o doente está no serviço, a este sejam prestados os melhores cuidados de saúde e que o exame decorra da melhor forma possível e no maior conforto para o doente.

O técnico de Medicina Nuclear tem como responsabilidades acrescidas a preparação das substâncias radioativas e de garantir a sua qualidade antes da sua administração ao doente, garantir que o doente não sofre nenhuma reação adversa ao composto e que o exame decorre dentro da normalidade esperada.

Este deve cumprir o regulamento da unidade, auxiliar na elaboração das boas práticas do serviço e ser a ligação entre o doente e o médico [49].

c. Físico Médico

O físico médico é aquele que garante que são cumpridas as normas de radioproteção e segurança para todos os presentes no serviço, desde médicos, técnicos, doentes e restantes profissionais.

Este tem como responsabilidade criar normas de radioproteção para o serviço e garantir e vigiar que são realizados os testes de controlo de qualidade às substâncias radioativas, antes da sua administração ao doente [49] [51].

d. Outros profissionais necessários

Existem ainda outros profissionais que podem estar presentes no serviço, ou que não apresentam um papel tão preponderante como os referidos anteriormente, como é o caso de pessoal de enfermagem, administrativo ou auxiliar.

Estes estão presentes para melhorar os cuidados dos doentes mais debilitados, ou ajudar os restantes profissionais no desempenho das suas funções.

Para além destes profissionais, a equipa de limpeza deverá ser formada de forma a realizar as suas tarefas nas melhores condições de segurança radiológica e estar igualmente munida de dosímetro [49].

3.2. Custos associados à abertura de um Serviço de Medicina Nuclear

3.2.1. Custo associado às instalações necessárias

O custo relacionado com as instalações depende do tipo de titular do serviço, uma vez que se pretender instalar um serviço num hospital já existente, num espaço antes ocupado com outra finalidade, apenas terá de ser considerado o valor referente à preparação do serviço, com as especificações legais referidas anteriormente.

Nesta opção, o custo associado é estabelecido pelo conselho de administração do hospital depois de consultado o Ministério da Saúde, caso seja uma entidade pública, e obtido um entendimento com a entidade que pretenda arrendar o espaço. No caso da entidade ser pública, o valor poderá não existir, sendo apenas considerados os valores da preparação do espaço.[52]

Caso se opte pela abertura num espaço que não exista, ou que ainda vá ser construído, terão de ser aplicados os valores referentes à aquisição do espaço para construção e todos os custos associados ao cumprimento das normas legais referidas acima, aumentando o custo exponencialmente.

O valor terá em consideração o local definido, uma vez que o preço por metro quadrado varia de acordo com o município onde se pretende instalar o serviço, sendo mais caro nos principais centros urbanos [53].

Dados os custos relacionados com equipamentos e profissionais, a opção mais viável será sempre a reconversão de espaços existentes em contexto hospitalar ou de outros complexos que possam ser facilmente reconvertidos para funcionar com as pretensões indicadas, com todos os custos associados.

3.2.2. Custo associado com profissionais

Tal como enunciado acima, o SMN é constituído por uma equipa multidisciplinar onde todos funcionam em conjunto para se atingir um bem como, neste caso, a realização do exame a um doente com o maior conforto e celeridade possível.

Assim, deverá existir, no serviço, pelo menos 1 médico especialista, responsável pela elaboração do relatório médico, 1 administrativo, responsável pela burocracia associada e confirmação dos dados do doente, 1 assistente, responsável por auxiliar o doente e os restantes profissionais, 1 enfermeiro, responsável por preparar o doente para o exame, e pelo menos, 3 técnicos de MN, um responsável pelo equipamento, um responsável pela preparação e verificação das substâncias radioativas e outro que os substitua sempre que necessário.

3.2.2.1. Custo com administrativo e assistente operacional

O assistente operacional e o pessoal administrativo são considerados como pessoal não qualificado, pelo que, não existe nenhuma tabela remuneratória específica para este tipo de profissionais, regendo-se pela lei aplicada atualmente. Assumindo que estes

profissionais serão remunerados de acordo com o salário mínimo nacional aplicado atualmente, cada um receberá o equivalente a 705€ mensais, o que corresponde o valor de 9.870€, assumindo que lhes são pagos os devidos subsídios.[54]

Assim assumindo que existe um assistente e um administrativo, o valor aplicado a estes dois profissionais seria de 19.740€ por ano.

3.2.2.2. Enfermeiro

A tabela remuneratória base para os enfermeiros é negociada entre o Ministério da Saúde, o Sindicato dos Enfermeiros Portugueses e a Ordem dos enfermeiros.

A tabela mais recente, publicada em 2022 refere que um enfermeiro acabado de sair da universidade, deverá receber no mínimo 1.215€, tendo em conta um horário diurno de 35 horas, que é aplicável aos serviços de MN.[55]

Assim, um enfermeiro presente no SMN, acabado de terminar a sua licenciatura, seria remunerado em 17.010€ anuais.

3.2.2.3. Técnico de Medicina Nuclear

Os técnicos de Medicina Nuclear estão incluídos nos Técnicos Superiores de Diagnóstico e Terapêutica, sendo a tabela remuneratória negociada entre o Governo, nomeadamente o Ministério da Saúde, e o Sindicato Nacional de Técnicos Superiores de Saúde das Áreas de Diagnóstico e Terapêutica, STSS. O STSS é responsável pela publicação das tabelas remuneratórias, sempre que exista uma atualização das mesmas. A última tabela é referente à portaria nº 1553-C/2008 e estabelece que um técnico que inicie a carreira no serviço público, seja remunerado em 1.250€ mensais, o ao que corresponde a um valor anual de 17.500€. [56]

Tendo em conta o número de técnicos acima indicado, como o mínimo necessário para a abertura de um SMN, verifica-se que o valor necessário para os 3 técnicos seria de 52.500€ anualmente.

3.2.2.4. Médico Especialista

Considerando que apenas existirá um médico especialista e que este será o Diretor Clínico, de acordo com a tabela publicada em 2012 e que se aplica atualmente, este deverá ser remunerado, no mínimo, em 4.080€ mensais. No caso de ser necessário um médico especialista extraordinário, este receberá mensalmente o valor mínimo de 2.779€,

contudo para efeitos de cálculo de custo, apenas será contabilizado um médico especialista. [57]

Assim, este aferirá 57.120€ anuais, considerando que são pagos os devidos subsídios de férias e Natal.

3.2.2.5. Custo final associado aos profissionais

Tendo em consideração o determinado nas alíneas acima, um SMN com os profissionais identificados no início deste tópico, o custo com profissionais seria de 146.370€ anuais.

Se se incluir ainda os custos associados à alimentação dos profissionais, estabelecendo para efeitos da presente dissertação, o valor estabelecido para o subsídio de alimentação pago aos funcionários públicos de 4,70€ aplicados para o ano de 2022, verifica-se que os gastos com esta despesa, para 22 dias de trabalho mensal, seria de 103,40€ mensais, o que corresponde a 1.240€ anuais por cada um dos trabalhadores acima referidos.

Assim para os profissionais referidos seriam gastos com alimentação cerca de 8.685,60€, que seriam adicionados ao valor total calculado acima, perfazendo um total de 155.055,60€ gastos com os profissionais necessários para um serviço de MN com um equipamento PET-CT.

3.2.3. Custo associado com equipamentos

Neste tópico irão ser abordados os custos associados aos equipamentos necessários para um serviço de Medicina Nuclear.

3.2.3.1. Equipamento PET-CT

Ao contrário do que se possa pensar, os equipamentos médicos são equipamentos bastante dispendiosos e caros, podendo ascender a vários milhões de euros. Existem no mercado 3 marcas certificadas para fornecimento destes equipamentos, a Siemens, a Philips e a General Electric, GE.

Ao avaliar um equipamento PET-CT é importante analisar as características principais que caracterizam esse equipamento e que os diferencia de outros equipamentos concorrentes. Assim é importante analisar o tamanho do campo de visão, ou seja, o tamanho da deteção da imagem do doente, campos de visão maiores levam a exames mais

rápidos. Por outro lado, e relacionado com o parâmetro anterior, o tamanho do cristal deverá ser o maior possível. O diâmetro do anel, comprimento do anel e o limite de peso estão relacionados com os doentes. As duas primeiras características são importantes para se definir o tipo de anel do equipamento, sendo que deverá ser o maior possível, a fim de se evitarem situações claustrofóbicas para os doentes.

A tabela seguinte apresenta os equipamentos mais recentes de cada um dos fornecedores com as respetivas especificações e custo.

Tabela 3.1: Comparação dos equipamentos PET-CT dos fornecedores Siemens, Philips e GE.

Fornecedor	Siemens	Philips	GE
Nome equipamento	Biograph Vision [58]	Ingenuity TF [59]	Discovery IQ Gen 2 [60]
Tamanho do campo de visão	26,3 cm	30 cm	30 cm
Tamanho do cristal	3,2 x 3,2 x 20 mm	3,2 x 3,2 x 20 mm	3,2 x 3,2 x 20 mm
Diâmetro do anel do equipamento	78 cm	78 cm	78 cm
Comprimento do anel do equipamento	136 cm	190 cm	145 cm
Limite de peso	227 kg	220 kg	210 kg
Custo associado	1.200.000€	985.000€	980.000€
Imagem do equipamento			

Tendo em consideração os últimos modelos de cada um dos principais fornecedores de equipamentos PET-CT, é possível verificar que qualquer um dos três seria um bom investimento, dado que as características são semelhantes nos principais

fatores. Contudo, o preço de cada equipamento varia, sendo mais barato o equipamento da GE.

Assim, para efeitos de contabilização dos custos, o equipamento selecionado é o equipamento da GE, por apresentar o valor mais baixo em comparação com os restantes.

3.2.3.2. *Hotte blindada*

Outro equipamento essencial a um SMN é uma *hotte* blindada para a manipulação das substâncias radioativas. Este equipamento não é apenas essencial para garantir as melhores condições das substâncias, mas também para garantir a segurança estéril dos produtos para administração aos doentes e para garantir a segurança radiológica dos profissionais, uma vez que este equipamento ao ser blindado limita a exposição destes à radiação proveniente das substâncias.

A *hotte* deverá apresentar determinadas características, de forma a garantir toda a segurança para o profissional e para a substância radioativa. Assim deverá apresentar uma blindagem adequada, um sistema de extração, de forma a garantir a esterilidade do ambiente interno, raios ultravioleta (UV) de forma aquando não estiver em uso poder matar qualquer bactéria no interior [51]

O único fornecedor português é a Modus Complete®, sediada em Vila Nova de Gaia, todos os restantes fornecedores são estrangeiros, apesar de alguns possuírem armazéns em Portugal, os equipamentos são fabricados fora do país. A Modus Complete® apresenta 3 modelos de *hottes* blindadas, figura 4, para manipulação de substâncias radioativas, muito semelhantes [61]

Tabela 3.2: Comparação das diversas *hottes* para manipulação de substâncias radioativas [61].

	Modelo 1200	Modelo 1500	Modelo 1800
Profundidade (mm)	900	900	900
Altura (mm)	2700	2700	2700
Largura útil (mm)	1150	1450	1750
Altura útil (mm)	1060	1060	1060
Altura da superfície de trabalho (mm)	900	900	900
Sistema de extração de ar	Sim	Sim	Sim
Preço (€)	3.500€	3.750€	3.990€

3.2.3.3. Equipamentos de monitorização individual

Todos os profissionais estão obrigados, ao abrigo do decreto-lei nº108/2018, a possuir um dosímetro, de forma a serem monitorizados os valores de exposição à radiação ionizante a que estão sujeitos.

Em Portugal, estão autorizados pela APA, como entidades que podem fornecer equipamentos de monitorização individual, dosímetros, 4 entidades, nomeadamente a Ambimed – Gestão Ambiental, Lda., o Instituto Superior Técnico, a Plurirad, S.A. e o Centro de Dosimetria, que apesar de estar autorizado em Portugal, está sediado em Espanha e realiza a leitura dos equipamentos em Barcelona [62]

De salientar que cada técnico de Medicina Nuclear, o médico e o enfermeiro deverá possuir um dosímetro de corpo inteiro e um dosímetro de anel para controlo das extremidades, enquanto os restantes profissionais deverão apresentar apenas o dosímetro de corpo inteiro.

Os equipamentos são semelhantes em qualquer das entidades, sendo a alteração, por vezes, o tipo de sensor utilizado, ou a localização dos laboratórios de medição. Os preços associados a cada entidade estão presentes na seguinte tabela.

Tabela 3.3: Comparação dos diversos fornecedores de dosímetros individuais.

Entidade	Ambimed [63]	IST [64]	Plurirad [65]	Centro de dosimetria [66]
Preço/profissional	30,60€/mês	35€/mês	40€	30€/mês*
Foto do equipamento				
*Ao valor do dosímetro acresce o valor de envio para o laboratório de análise em Barcelona				

Por fim, deverá existir um monitor de área, para monitorização constante dos locais do serviço, a fim de se verificar ao momento a exposição dos profissionais e dos doentes. O preço destes equipamentos ronda os 500€ sendo que, para sua utilização, estes monitores deverão estar devidamente calibrados, pela entidade autorizada para tal, o Instituto Superior Técnico. O valor da verificação ronda os 400€, perfazendo um total de 900€ iniciais com a aquisição de um monitor de área [64]

3.2.4. Custos legais associados à abertura do serviço

O decreto-lei nº 293/2019, de 6 de setembro, indica a necessidade de pagamento de taxas legais definidas pela entidade que regula a segurança e proteção radiológica, a Agência Portuguesa do Ambiente, e que decreta os valores associados a essas taxas [67].

As taxas são aplicadas a diversas etapas do processo de abertura e obtenção da licença para poder funcionar, estando sobretudo associadas à presença de fontes de radiação ionizante na instalação e de formação dos seus profissionais.

A tabela seguinte apresenta as taxas aplicadas à abertura de um serviço de Medicina Nuclear e o respetivo valor, tendo em consideração o número de profissionais presentes no serviço e que é utilizada um equipamento PET-CT, para as diversas valências de diagnóstico de doenças oncológicas, recorrendo a 3 substâncias radioativas diferentes.

Tabela 3.4: Taxas aplicadas para a abertura de um serviço de Medicina Nuclear [67].

Taxa	Valor aplicado
Pedido de licenciamento do serviço	200€
Licenciamento do serviço de Medicina Nuclear	5.000€
Utilização das substâncias radioativas	3x 500€ = 1.500€
1 Responsável pela segurança radiológica	95€
Profissionais presentes no serviço (1 médico, 3 técnicos, 1 assistente, 1 enfermeiro, 1 administrativa)	7 x 70€ = 490€
Custo total	7.285€

3.2.5. Custos de exploração

Para além dos custos necessários para a abertura do serviço, é necessário considerar os custos associados ao dia-a-dia do serviço e da realização dos exames aos doentes. Apesar de serem considerados custos variáveis, são preponderantes no normal funcionamento do serviço.

Assim é importante considerar os custos associados à energia e água que podem ser significativos tendo em conta que os equipamentos funcionam com recurso a energia elétrica, e os cuidados com a limpeza e com as descargas necessárias para a devida segurança sempre que um doente recorra ao wc, tal como descrito acima, aumentam significativamente o custo com água.

Por outro lado, o custo de exploração mais elevado, prende-se com a aquisição das substâncias radioativas para a realização dos exames de PET-CT aos doentes oncológicos. Em Portugal existem apenas dois fornecedores de substâncias radioativas utilizadas, a Advanced Accelerator Applications (AAA) e o Instituto de Ciências Nucleares Aplicadas à Saúde (ICNAS), sendo o primeiro no Porto e o segundo em Coimbra. A substância radioativa associada ao CaP, apenas está autorizado a comercialização pelo ICNAS, sendo este o único fornecedor. [68]A tabela seguinte apresenta as 3 principais substâncias radioativas utilizadas e o respetivo preço.

Tabela 3.5: Preço por substância radioativa nos diferentes fornecedores.

Substância Radioativa	Finalidade	Preço na AAA/doente[69]	Preço no ICNAS/doente[70]
^{18}F-FDG	Diagnóstico e estadiamento e tumores	800€*	800€*
^{68}Ga-Peptídeos	Diagnóstico e estadiamento de tumores neuroendócrinos (TNE)	875€*	890€*
^{68}Ga-PSMA	Diagnóstico e estadiamento de CaP	Não autorizada a comercialização	960€*

*Aos valores da substância radioativa acresce o valor do transporte desde o centro de produção até aos serviços onde serão realizados os exames.

Assim o valor referente ao consumo das substâncias radioativas depende do número de doentes que irão realizar o exame de PET-CT e do tipo de substância necessária.

3.2.6. Custo total da abertura de um serviço de Medicina Nuclear

O custo total da abertura do SMN é a soma dos custos acima mencionados, desde a aquisição da instalação, profissionais, equipamentos e taxas legais aplicadas. Assim tendo em consideração os custos acima mencionados para a abertura de um SMN com um equipamento de PET-CT Discovery, da GE, com 1 médico, 3 técnicos de MN, 1 enfermeiro, 1 assistente e 1 administrativo é de aproximadamente 1.147.475,40€.

A este valor acresce o valor da utilização das substâncias radioativas que depende do número de doentes que irão realizar o exame PET-CT, assim como o valor referente à energia e à água que depende do consumo realizado.

Para além disso, o custo associado às instalações acresce o valor de custo de abertura de um novo serviço.

Para efeitos da presente dissertação serão considerados os custos associados aos profissionais, aos equipamentos e aos custos legais.

3.3.Custo total de abertura dos Serviços necessários para dar resposta ao aumento da incidência de doenças oncológicas

Atualmente em Portugal, o número de equipamentos PET-CT é claramente reduzido para o número de doentes e para o número de habitantes. De acordo com dados do final de 2021 existem em Portugal cerca de 1.4 equipamentos de PET-CT por cada milhão de habitantes no território português.

Contudo este número refere-se a números nacionais e não localizados, uma vez que não existem SMN com equipamento de PET-CT no interior do país e os doentes provenientes dessas regiões terem de se deslocar às grandes zonas urbanas litorais, tal como já referido neste documento.

Assim, de forma a se conseguir um país mais equitativo, na distribuição destes equipamentos, a maioria dos serviços teria de ser criado nas zonas interiores do país, abrangendo assim uma maior área de ação.

3.3.1. Cálculo do número de serviços necessários

A média europeia, no que concerne ao número de serviços existentes atualmente, é considerado pela OMS como um número que permite satisfazer as necessidades dos doentes oncológicos. De acordo com dados da OMS e da IAEA (Agência Internacional de Energia Atómica), a média europeia de equipamentos PET-CT está em 3,23 equipamentos por milhão de habitantes, estando por isso Portugal nos últimos lugares da Europa [71] –[73]

Tal como já referido, Portugal apresenta 1,4 equipamentos por milhão de habitantes, o que corresponde a cerca de 15 equipamentos no país inteiro. De salientar, que a maioria destes equipamentos se encontram nas grandes regiões urbanas de Porto, Coimbra e Lisboa, deixando a população do interior longe destes equipamentos.

Se tivermos em consideração a média europeia como referência para o número de serviços necessários para se garantir um bom acesso aos equipamentos PET-CT e com isso se poder aumentar o número de exames realizados aos doentes oncológicas diminuindo o recurso a outras técnicas, seriam necessários abrir 20 serviços de Medicina Nuclear, a fim de se obter a referência de 3,23 equipamentos por cada milhão de habitantes.

De forma a se otimizarem estes serviços, deverá ser tido em consideração a sua localização geográfica, uma vez que tal como já descrito, estes encontram-se nos grandes centros urbanos.

Fazendo uma análise pormenorizada da possível localização, esta deveria passar pelas regiões com maior população que não tenha nas proximidades nenhum destes serviços. Os casos mais críticos prendem-se com a região a sul de Lisboa, nomeadamente Alentejo e Algarve, onde os doentes terão de deslocar à região de Lisboa para a realização dos seus exames de PET-CT. Por outro lado, as ilhas também não apresentam nenhum serviço com este equipamento, tendo de se deslocar a Porto, Coimbra ou Lisboa para a realização do exame. Este fator aumenta consideravelmente a despesa com o exame, dado existirem custos relacionados com a deslocação e com a estadia dos doentes.

Contudo, dada a situação económica do país e a impossibilidade de abertura dos 20 SMN, recomenda-se a abertura de pelo menos 10 serviços, a fim de se aumentar o rácio de equipamentos e se diminuir a despesa em saúde com doentes que se desloquem de zonas sem acesso a estes equipamentos.

Assim, seria importante, a abertura de pelo menos um serviço na Região Autónoma da Madeira e outro na Região Autónoma dos Açores, dois serviços na região do Algarve e Alentejo, um na zona litoral e outro na zona interior, para acomodar os diversos concelhos da região. De salientar ainda a necessidade de abertura de serviços no interior da Região Centro e Norte, de forma a se evitarem as deslocações dos doentes dessas zonas para os centros urbanos, aumentando o conforto destes e diminuindo os custos associados com estas deslocações.

Com a melhoria das condições económicas do país, os restantes serviços poderiam ser abertos nos grandes centros urbanos, de forma a reforçar estes centros que também recebem maior número de doentes, ou reforçar os serviços já existentes com mais equipamentos e mais profissionais, reduzindo os custos com a abertura dos novos serviços.

A figura seguinte apresenta uma proposta para a localização dos novos SMN de forma a se aumentar não só o conforto dos doentes, como diminuir os custos com deslocações, servindo o mesmo número de doentes.

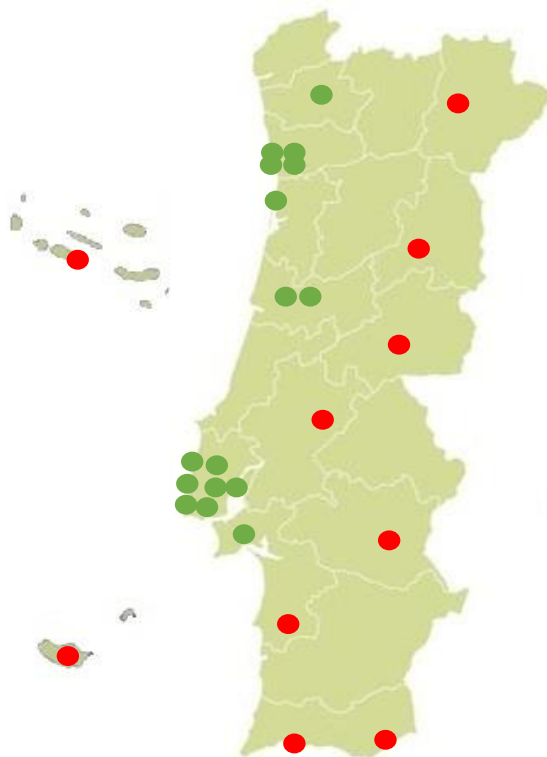


Figura 3.6: Proposta de localização da abertura de alguns dos SMN. A verde encontram-se os serviços já existentes, a vermelho a proposta da localização dos novos serviços.

3.3.2. Custo de abertura dos serviços necessários

Tendo em consideração o número de serviços calculados no tópico anterior, de 20 serviços a abrir para corresponder ao aumento da incidência, e o custo total de abertura de 1 serviço de Medicina Nuclear com equipamento PET-CT, tal como descrito anteriormente, de 1.147.475,40€, o custo total para a abertura de todos os serviços seria de 22.949.508€.

Este valor poderá ser financiado pelo estado, através do Orçamento do Estado, caso o serviço seja totalmente público, ou financiado parcialmente pelo Estado, caso se opte por um serviço privado que apresente uma parceria para receber doentes provenientes do setor público.

CAPÍTULO 4 – ESTIMATIVA DE REDUÇÃO DE CUSTOS
EM SAÚDE COM O DIAGNÓSTICO E ESTADIAMENTO
PRECOSES DE D. ONCOLÓGICAS COM RECURSO A
SMN

4. Estimativa de redução de custos em saúde com o diagnóstico e estadiamento precoces de doenças oncológicas recorrendo a Serviços de Medicina Nuclear

Neste capítulo pretende-se apresentar uma estimativa de custos associados ao diagnóstico e estadiamento das doenças oncológicas tendo em consideração o aumento da incidência estimada até 2030, comparando os custos relacionados com os métodos atuais com os custos relacionados com a utilização dos serviços de Medicina Nuclear e a técnica PET-CT.

4.1. Previsão de custos com diagnóstico e estadiamento de D. oncológicas tendo em consideração o aumento da incidência estimado e o algoritmo diagnóstico atual

Tal como descrito no capítulo II, estima-se que, até 2030, cerca de 1.681.030 pessoas venham a desenvolver uma doença oncológica que necessite de um diagnóstico, estadiamento e controlo durante o período de 5 anos, descrito nos protocolos médicos e que constam dos algoritmos para estas doenças.

Tendo em consideração estes valores foi determinado o valor que seria gasto por doente neste contexto, obtendo-se o valor correspondido entre 1.146€ e 3.180€ por doente e por ano durante o intervalo acima mencionado. Com estes valores foi possível compreender que o valor, tendo em consideração a incidência apontada até ao final de 2030, seria entre 1.926.460.380 e 5.345.675.400€.

Por outro lado, avaliando o mesmo cenário, recorrendo ao método apresentado nesta dissertação, onde os doentes realizavam um exame de PET-CT para diagnóstico e estadiamento inicial e posteriormente um exame anual até ao prazo dos 5 anos, o custo estimado variaria entre 1.000€ e 1.200€ por doente, por ano, o que corresponde a um valor variante entre 1.681.030.000€ e 2.017.236.000€, valores muito abaixo em comparação com os métodos atuais.

4.2. Conclusão da mais-valia da abertura dos SMN na redução de custos em saúde com o diagnóstico, estadiamento e tratamento de D. oncológicas em Portugal

A utilização da Medicina Nuclear para diagnóstico, estadiamento e controlo de doenças oncológicas tem sido alvo de muitos estudos a nível europeu, sobretudo em países onde a existência destes serviços é maior.

A maioria destes estudos tem concluído que, de facto, o recurso a esta modalidade traz mais valias para os doentes, para os tratamentos e para os médicos, uma vez que permite diagnosticar de forma mais rápida e eficaz lesões e caracterizá-las mais facilmente.

Por outro lado, existem ainda estudos que demonstram que a utilização desta técnica permite tratamentos mais direcionados, com menores riscos para os doentes, podendo até em certos casos diminuir a exposição aos tratamentos de radioterapia, limitando a zona de irradiação.

A nível financeiro, foi possível verificar que a atualização destes algoritmos incluindo a técnica de Medicina Nuclear e dando-lhe um protagonismo mais relevante permite uma poupança nos custos em saúde, não só pelo custo dos exames, como com as deslocações, caso existam mais serviços.

Se se analisarem os valores pormenorizadamente, é visível que a poupança, tendo em consideração a incidência de 25% prevista para a população portuguesa até 2030, varia entre os 245.430.380€ e os 3.328.439.400€, o que corresponde uma poupança que pode chegar até 67% do valor atual despendido.

Em suma, o recurso à Medicina Nuclear e à técnica de PET-CT traz não só mais valias para os doentes, a nível de comodidade de diminuição do número de exames a que são sujeitos, ou a melhores tratamentos ou cirurgias mais bem preparadas, como a nível económico, onde os custos poderiam ser reduzidos mais de metade. Contudo o investimento inicial seria deveras elevado para o contexto económico existente em Portugal, não obstante, as mais valias obtidas que permitiram o retorno deste investimento num médio prazo.

CAPÍTULO 5 - CONCLUSÃO

5. Conclusão

Com a presente dissertação pretendia-se avaliar a possível redução dos custos em saúde relacionados com o diagnóstico e estadiamento de doenças oncológicas, em Portugal, estimando o aumento da incidência destas doenças nos próximos 10 anos.

Por tal, tornou-se imperativo perceber quais as principais doenças oncológicas com maior incidência em Portugal e de que forma surgem, a fim de se concluir quais os principais grupos afetados e as principais formas de realizar um diagnóstico e estadiamento destas doenças.

Atualmente, em Portugal, o diagnóstico e estadiamento de doenças oncológicas passa pela realização de diversos exames de várias valências médicas e com custos associados para o Sistema Nacional de Saúde. Através da análise dos diversos algoritmos diagnósticos destas doenças, é possível verificar que a Medicina Nuclear surge como último recurso no diagnóstico e estadiamento de doença oncológicas, principalmente pelo valor dispendioso dos seus exames, mas também pela escassez de serviços que contenham esta modalidade de imagem e que contenham um equipamento de PET-CT.

Estudos recentes demonstraram a mais-valia da utilização da técnica como forma de diagnosticar de forma mais precisa lesões cancerígenas, em comparação com a CT. Este facto permite não só o estadiamento mais preciso, como uma terapêutica mais direcionada e localizada, em vez de exames mais agressivos e menos personalizados. Por outro lado, verificaram-se ainda as mais validas direcionadas com o planeamento mais pormenorizado dos tratamentos de radioterapia, uma vez que o planeamento recorrendo a imagens de PET-CT, permite não só uma menor área de tratamento, como permite reduzir as doses de exposição a que o doente está sujeito, diminuindo assim possíveis efeitos secundários que possam existir como consequência destes tratamentos.

Para além da limitação numérica destes serviços, existe ainda a limitação geográfica dos mesmos, uma vez que estão concentrados nos grandes centros urbanos de Porto, Coimbra e Lisboa, acrescendo ao valor do exame, o custo associado à deslocação dos doentes.

Assim, de forma a ser possível aumentar a disponibilidade destes serviços, avaliaram-se as questões necessárias para a abertura de um Serviço de Medicina Nuclear, desde as normas legais que regem esta abertura, aos profissionais, equipamentos e aquisição de substâncias radioativas, necessários para o seu funcionamento. Para além

das questões legais e funcionais, foi também avaliado o impacto económico e financeiro da abertura destes serviços, de forma a ser possível perceber se se justificaria a abertura tendo em consideração o custo/benefício destes serviços e destes exames PET-CT.

O custo total de abertura destes serviços teve por base todas as questões legais presentes no decreto-lei nº 108/2018 e no decreto-lei nº 492/99. Estes decretos regulam a abertura de serviços de saúde onde conste a utilização de fontes de radiação ionizante e estabelecem todos os requisitos para o seu funcionamento.

Por fim, foi calculado o custo necessário para a abertura dos serviços necessários para dar resposta ao aumento da incidência de doenças oncológicas estimado para os próximos 10 anos, tendo por base a comparação dos custos em saúde dos atuais algoritmos diagnósticos com o aumento da disponibilidade de equipamentos PET-CT em Portugal.

Tendo sido calculada a necessidade de abertura de 20 SMN, o custo associado à abertura de cada serviço, e dada a condição económica de Portugal, recomendou-se a abertura de pelo menos, 10 SMN, localizados nas regiões mais interiores do continente e nas ilhas, a fim de se promover não só a comodidade dos doentes, mas reduzirem-se as despesas relacionadas com deslocação destes doentes ao centro urbanos para a realização do exame.

Com esta dissertação foi possível concluir que o aumento do número de Serviços de Medicina Nuclear em Portugal, tendo por base o aumento da incidência de doenças oncológicas nos próximos 10 anos, permite diminuir os custos em saúde relacionado com o diagnóstico, estadiamento e controlo de doentes que apresentem uma doença oncológica para valores inferiores a metade.

Assim, tendo em consideração as mais valias para os doentes a nível de conforto, menor número de exames realizados e deslocações aos serviços, e as mais valias de poupança de custos em comparação com os métodos atuais, a Medicina Nuclear poderá apresentar um papel preponderante no diagnóstico e estadiamento de doenças oncológicas. Por outro lado, tendo em consideração os valores de poupança referidos no capítulo IV, é provável que o custo resultante do investimento inicial de abertura do serviço seja coberto com a poupança prevista para os 5 anos, estando este valor sempre condicionado aos custos variáveis aplicados ao normal funcionamento do serviço, anualmente.

Referências

- [1] “Cancer.” https://www.who.int/health-topics/cancer#tab=tab_1 (accessed Mar. 07, 2022).
- [2] “ONU News-Avaliação da incidência oncológica.” <https://news.un.org/pt/story/2020/12/1736362> (accessed Mar. 07, 2022).
- [3] “Novo Código Mundial contra Cancro traz estratégia global de prevenção | ONU News.” <https://news.un.org/pt/story/2022/02/1778692> (accessed Mar. 07, 2022).
- [4] “GLOBOCAN 2020: Bladder cancer 10th most commonly diagnosed worldwide - World Bladder Cancer Patient Coalition.” https://worldbladdercancer.org/news_events/globocan-2020-bladder-cancer-10th-most-commonly-diagnosed-worldwide/ (accessed Mar. 07, 2022).
- [5] Observador, “Cancro: os números que já são uma realidade,” 2022. <https://observador.pt/2019/05/14/cancro-os-numeros-que-ja-sao-uma-realidade/> (accessed Aug. 29, 2022).
- [6] “Dia Mundial do Cancro: O que mais preocupa os especialistas portugueses?” <https://www.medis.pt/mais-medis/cancro/dia-mundial-do-cancro-o-que-mais-preocupa-os-especialistas-portugueses/> (accessed Mar. 07, 2022).
- [7] “Novas guidelines da ESMO para o diagnóstico, tratamento e seguimento do cancro.” <https://www.gecp.pt/novas-guidelines-da-esmo-peq-celulas/> (accessed Mar. 07, 2022).
- [8] A. Gennari *et al.*, “ESMO Clinical Practice Guideline for the diagnosis, staging and treatment of patients with metastatic breast cancer ☆,” *Annals of Oncology*, vol. 32, no. 12, 2021, doi: 10.1016/j.annonc.2021.09.019.
- [9] E. van Cutsem, A. Cervantes, B. Nordlinger, D. Arnold, and The ESMO Guidelines Working Group, “Metastatic colorectal cancer: ESMO clinical practice guidelines for diagnosis, treatment and follow-up,” *Annals of Oncology*, vol. 25, no. April 2002, pp. iii1–iii9, 2014, doi: 10.1093/annonc/mdu260.
- [10] C. Parker *et al.*, “Prostate cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up†,” *Annals of Oncology*, vol. 31, no. 9, pp. 1119–1134, 2020, doi: 10.1016/j.annonc.2020.06.011.

- [11] E. C. Smyth *et al.*, “Gastric cancer: ESMO clinical practice guidelines for diagnosis, treatment and follow-up,” *Annals of Oncology*, vol. 27, no. August, pp. v38–v49, 2016, doi: 10.1093/annonc/mdw350.
- [12] K. Fizazi, F. A. Greco, N. Pavlidis, G. Daugaard, K. Oien, and G. Pentheroudakis, “Cancers of unknown primary site: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up,” *Annals of Oncology*, vol. 26, no. Supplement 5, pp. vi64–vi68, 2015, doi: 10.1093/annonc/mdv305.
- [13] “Medicina Nuclear - IPO Lisboa.” <https://www.ipolisboa.min-saude.pt/servicosclinicos/servico-de-medicina-nuclear/> (accessed Apr. 01, 2022).
- [14] “Medicina Nuclear | CUF.” <https://www.cuf.pt/especialidades/medicina-nuclear> (accessed Apr. 01, 2022).
- [15] “Medicina Nuclear – Isoder.” <https://www.isoder.pt/medicina-nuclear/> (accessed Apr. 01, 2022).
- [16] “Fatores de risco para o cancro | SNS24.” <https://www.sns24.gov.pt/tema/doencas-oncologicas/fatores-de-risco-para-o-cancro/> (accessed Aug. 29, 2022).
- [17] “Atlas da Mortalidade por Cancro em Portugal e Espanha mostra padrões de risco semelhantes - INSA.” <https://www.insa.min-saude.pt/atlas-da-mortalidade-por-cancro-em-portugal-e-espanha-mostra-padroes-de-risco-semelhantes-2/> (accessed Aug. 29, 2022).
- [18] “Colecção ‘Conhecer para Vencer’.
- [19] A. Patrícia and S. Trindade, “Caracterização do Cancro da Mama nas mulheres negras vs nas mulheres caucasianas”.
- [20] E. Society for Medical Oncology, “Cancro do Estômago Um Guia para o Doente”, Accessed: Oct. 14, 2022. [Online]. Available: www.anticancerfund.orgwww.esmo.org
- [21] M. Abreu *et al.*, “As Mutações BRCA e o Cancro,” *Liga Contra o Cancro*, 2021, [Online]. Available: <https://www.ligacontracancro.pt/www/uploads/sede/campanha-brca/guia-brca-2019-vf-16.pdf>

- [22] I. Sofia and S. Casaca, “UNIVERSIDADE DO ALGARVE Fatores que influenciam o risco de desenvolvimento de Cancro do Pulmão”.
- [23] “MAPA de RADÃO de Portugal | Lusoradon.” <https://www.lusoradon.com/mapa-de-radao-de-portugal> (accessed Oct. 14, 2022).
- [24] G. Miranda, N., Gonçalves, M. B., Andrade, C., Santos, “Programa Nacional para as Doenças Oncológicas 2017,” *Direção-Geral da Saúde*, pp. 1–24, 2017, [Online]. Available: [https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/22531/1/Programa Nacional para as Doenças Oncológicas 2017.pdf](https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/22531/1/Programa%20Nacional%20para%20as%20Doen%C3%A7as%20Oncol%C3%B3gicas%202017.pdf)
- [25] Instituto Português da Oncologia, “Cancro da Próstata - Conhecer a doença. Guia prático para o doente.” <https://www.ipolisboa.min-saude.pt/sobre-o-cancro/alguns-tipos-de-cancro/cancro-da-prostata/> (accessed Aug. 29, 2022).
- [26] “Cancro da mama: saiba quais são os fatores de risco e os sinais aos quais deve estar atenta (ou atento) - SIC Notícias.” <https://sicnoticias.pt/tenho-cancro-e-depois/e-depois/noticias/2021-10-04-Cancro-da-mama-saiba-quais-sao-os-fatores-de-risco-e-os-sinais-aos-quais-deve-estar-atenta--ou-atento--8afae92d> (accessed Aug. 29, 2022).
- [27] “Tabagismo e cancro do pulmão - Pulmonale.” <https://pulmonale.pt/tabagismo-e-cancro-do-pulmao/> (accessed Aug. 29, 2022).
- [28] Arrais M et all, *Cancro do pulmão no HMP/IS*, vol. 1, no. 10. 2002.
- [29] “Associação Portuguesa de Cancro Cutâneo - Melanoma por Cecília Moura.” <https://www.apcancrocuteo.pt/index.php/saiba-mais/artigos-de-opiniao/29-melanoma-por-cecilia-moura> (accessed Aug. 30, 2022).
- [30] “Cancro da pele: quem é mais afetado?” <https://advancecare.pt/para-si/blog/artigos/cancro-da-pele-quem-e-mais-afetado> (accessed Aug. 30, 2022).
- [31] F. Índice and R. P. De, “Cancro da Pele Guia de Saúde.”
- [32] E. Society for Medical Oncology, “Cancro Colorretal Um Guia para o Doente.” [Online]. Available: www.anticancerfund.orgwww.esmo.org
- [33] “ESTRATÉGIA NACIONAL DE LUTA CONTRA O CANCRO.”

- [34] “Cancro: Uma doença de crescimento inevitável, mas não uma ‘sentença de morte’ - JPN.” <https://www.jpn.up.pt/2022/03/17/cancro-uma-doenca-de-crescimento-inevitavel-mas-nao-uma-sentenca-de-morte/> (accessed Aug. 30, 2022).
- [35] Diário de Notícias, ““Custo com tratamentos oncológicos aumenta a cada ano”.” <https://www.dn.pt/sociedade/custo-e-de-60-a-mil-euros-por-ano-por-doente-5586570.html> (accessed Aug. 30, 2022).
- [36] “Tabela de Preços e Regras de Regime Convencionado.” [Online]. Available: www.ADSE.pt.
- [37] “Tabela e Regras para exames no grupo CUF”.
- [38] Gastrenterologia, “Exames Especiais.” [Online]. Available: www.cuf.pt.
- [39] “Unidade da Mama Instituto CUF Porto | CUF.” <https://www.cuf.pt/hospitais-e-clinicas/instituto-cuf-porto/centros/unidade-da-mama> (accessed Aug. 30, 2022).
- [40] “INE - Plataforma de divulgação dos Censos 2021 – Resultados Provisórios.” https://www.ine.pt/scripts/db_censos_2021.html (accessed Oct. 27, 2022).
- [41] “Portugal: Óbitos por algumas causas de morte (%) | Pordata.” [https://www.pordata.pt/portugal/obitos+por+algumas+causas+de+morte+\(percentagem\)-758-235710](https://www.pordata.pt/portugal/obitos+por+algumas+causas+de+morte+(percentagem)-758-235710) (accessed Oct. 27, 2022).
- [42] “Sobrevive-se mais ao cancro, mas a incidência continua a aumentar – Região de Leiria.” <https://www.regiaodeleiria.pt/2021/04/sobrevive-se-mais-ao-cancro-mas-a-incidencia-continua-a-aumentar/> (accessed Oct. 27, 2022).
- [43] “The Role of PET/CT Scans in Oncology | Stanford Health Care.” <https://stanfordhealthcare.org/medical-tests/p/pet-ct-scan/what-to-expect/pet-ct-scan-for-cancer.html> (accessed Oct. 14, 2022).
- [44] D. Hellwig, R. P. Baum, and C. M. Kirsch, “FDG-PET, PET/CT and conventional nuclear medicine procedures in the evaluation of lung cancer: A systematic review,” *NuklearMedizin*, vol. 48, no. 2, pp. 59–69, 2009, doi: 10.3413/NUKMED-0217.
- [45] V. Ambrosini *et al.*, “PET/CT imaging in different types of lung cancer: an overview,” *Eur J Radiol*, vol. 81, no. 5, pp. 988–1001, May 2012, doi: 10.1016/J.EJRAD.2011.03.020.

- [46] J. Ítalo Bacchi, F. Carla, M. Rossi, M. Cristina, and M. Picka, “PET/CT NO DIAGNÓSTICO E ESTADIAMENTO DO CÂNCER DE PULMÃO PET/CT FOR DIAGNOSIS AND STAGING OF LUNG CANCER,” 2017.
- [47] S. R. Broderick and G. A. Patterson, “Performance of integrated positron emission tomography/computed tomography for mediastinal nodal staging in non-small cell lung carcinoma,” *Thorac Surg Clin*, vol. 23, no. 2, pp. 193–198, May 2013, doi: 10.1016/J.THORSURG.2013.01.014.
- [48] PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, “Decreto-Lei nº 108/2018 de 03 de dezembro.”
- [49] Presidência da República, “PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA - DECRETO-LEI Nº492/99,” 1999.
- [50] Colégio de Medicina Nuclear da Ordem dos Médicos, “Manual de Boas Práticas na Medicina Nuclear,” 2003.
- [51] “ENTIDADE REGULADORA DA SAÚDE.”
- [52] Katia Abbas, “Gestão de Custos e Organizações hospitalares.”
- [53] “Portal do INE.” <https://www.ine.pt> (accessed Oct. 27, 2022).
- [54] “Portal E-Portugal - Atualização do salário mínimo para 2022.” <https://eportugal.gov.pt/noticias/salario-minimo-sobe-para-705-euros-mensais> (accessed Sep. 20, 2022).
- [55] Sindicato dos Enfermeiros Portugueses, “Tabela Salarial Enfermeiros 2022- Sindicato dos Enfermeiros Portugueses,” 2022.
- [56] Sindicato Nacional de Técnicos Superiores de Saúde das Áreas de Diagnóstico e Terapêutica - Portaria nº1553-C/2008, “Tabela Salarial para TSDT,” 2008.
- [57] “Tabela Salarial em 2022 - Sindicato dos Médicos do Norte.” <https://www.sindicatomedicosnorte.pt/conteudos/3523/tabela-salarial-2022/> (accessed Sep. 20, 2022).
- [58] “Biograph Vision PET/CT Scanner - Siemens Healthineers Portugal.” <https://www.siemens-healthineers.com/pt/molecular-imaging/pet-ct/biograph-vision> (accessed Sep. 20, 2022).

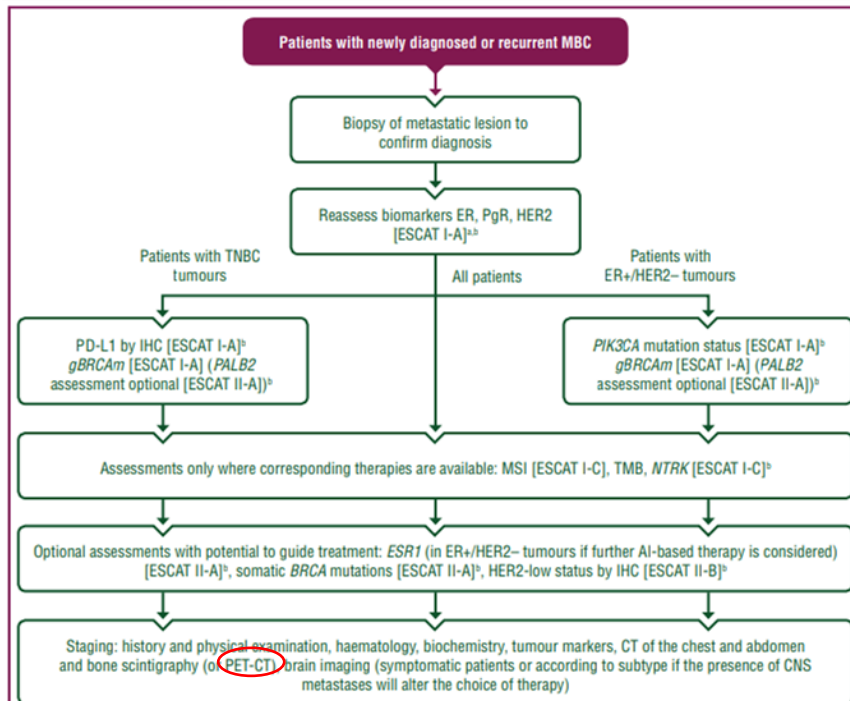
- [59] “Ingenuity TF PET/CT system | Philips Healthcare.”
<https://www.usa.philips.com/healthcare/product/HC882456/ingenuity-tf-petct-system> (accessed Sep. 20, 2022).
- [60] “Discovery IQ Gen 2 | US | GE Healthcare (United States).”
<https://www.gehealthcare.com/products/molecular-imaging/pet-ct/discovery-iq-gen-2> (accessed Sep. 20, 2022).
- [61] “Hottes Certificadas - Modus Complete.”
<https://moduscomplete.com/produtos/hottes-certificadas/> (accessed Sep. 20, 2022).
- [62] Agência Portuguesa do Ambiente, “LISTA DE ENTIDADES RECONHECIDAS PELA APA PARA DOSIMETRIA.” [Online]. Available: www.ctn.tecnico.ulisboa.pt
- [63] “Especialistas em Gestão Integrada de Resíduos | Stericycle.”
https://www.stericycle.pt/?gclid=CjwKCAjwyaWZBhBGEiwACslQo3kJnhNAEsWv_OBal_TqWIKCxdeaWbAKhOI0uDi9bxrkGIIvJBrm7xoC8doQAvD_BwE&gclsrc=aw.ds (accessed Sep. 20, 2022).
- [64] “LPSR: Laboratório de Protecção e Segurança Radiológica.”
<http://www.ctn.tecnico.ulisboa.pt/sec/psr/index.html> (accessed Sep. 20, 2022).
- [65] “PLURIRAD - Protecção contra Radiações.” <https://www.plurirad.pt/> (accessed Sep. 20, 2022).
- [66] “centro de dosimetria.” <https://www.dosimetria.com/pt-pt/> (accessed Sep. 20, 2022).
- [67] “Diário da República, 1.^a série FINANÇAS E AMBIENTE E TRANSIÇÃO ENERGÉTICA.” [Online]. Available: www.dre.pt
- [68] “ENTIDADE REGULADORA DA SAÚDE ACESSO, CONCORRÊNCIA E QUALIDADE NA REALIZAÇÃO DE EXAMES DE TOMOGRAFIA POR EMISSÃO DE POSITRÕES (PETSCAN).”
- [69] “Nuclear Medicine Therapy | Therapeutic Nuclear Medicine Treatment.”
<https://www.adacap.com/nuclear-medicine/> (accessed Oct. 11, 2022).

- [70] “ICNAS-Produção - Instituto de Ciências Nucleares Aplicadas à Saúde - Universidade de Coimbra.” <https://www.uc.pt/icnas/ICNAS-P> (accessed Oct. 11, 2022).
- [71] “Human Health Campus - Database & Statistics.” <https://humanhealth.iaea.org/HHW/DBStatistics/IMAGINEMaps4.html> (accessed Oct. 27, 2022).
- [72] “Positron Emission Tomography scanners, per 100 000 - European Health Information Gateway.” https://gateway.euro.who.int/en/indicators/hlthres_181-positron-emission-tomography-scanners-per-100-000/ (accessed Oct. 27, 2022).
- [73] M. Gallach, M. Mikhail Lette, M. Abdel-Wahab, F. Giammarile, O. Pellet, and D. Paez, “Addressing Global Inequities in Positron Emission Tomography-Computed Tomography (PET-CT) for Cancer Management: A Statistical Model to Guide Strategic Planning,” *Med Sci Monit*, vol. 26, pp. e926544-1, Aug. 2020, doi: 10.12659/MSM.926544.

Anexos

Anexo A – Algoritmo de diagnóstico de cancro da mama

As figuras abaixo apresentam o algoritmo de diagnóstico previsto para o cancro da mama.



Anexo B – Algoritmo de diagnóstico de cancro da origem desconhecida

Table 2. Diagnostic and staging guidelines for cancers of unknown primary site (CUPs)

Assessment suggested	Target patient population
Thorough medical history and physical examination	All patients
Basic blood and biochemistry analyses	All patients
CT scans of thorax, abdomen and pelvis	All patients
Mammography	Female patients
Work-up for CUP subsets	
Breast MRI	Females with axillary adenocarcinoma
Serum α -fetoprotein and human chorionic gonadotropin	Patients with midline metastatic disease
Serum prostate-specific antigen	Males with adenocarcinomatous bone metastases
Head and neck CT/PET scan (optional)	Cervical squamous cell carcinoma
Endoscopies	Sign/symptom/laboratory-oriented
Octreoscan and plasma chromogranin A	Patients with neuroendocrine tumour CUP
Additional diagnostic pathology	Sign/symptom/laboratory-oriented

CT, computed tomography; MRI, magnetic resonance imaging; PET, positron emission tomography.

Anexo C – Algoritmo de diagnóstico de cancro do pulmão e da tiroide

Table 1. Diagnostic work-up of lung and thymic carcinoids

Clinical history
<ul style="list-style-type: none"> • Presence of functioning syndrome • Presence of obstructive syndrome • Family or personal history of MEN-1 syndrome
Pathology
<ul style="list-style-type: none"> • WHO 2015 classification • Multiple synchronous primaries; DIPNECH features • Specification of node dissection (e.g. number, station) • Resection status
Biochemistry
<ul style="list-style-type: none"> • Biochemical: K, Ca, glucose • Chromogranin A^a • In syndromic patients: 24 h-urine-5-HIAA, serum cortisol, ACTH, 24 h-urine-free cortisol, serum GHRH, IGF-1^b
Imaging
<ul style="list-style-type: none"> • TNM staging according to the 8th UICC edition: chest/abdomen CT with i.v. contrast (liver MRI) • ⁶⁸Ga-DOTA SSA PET-CT or ¹¹¹In-DTPA scintigraphy if not available • Consider ¹⁸F-FDG-PET-CT in AC or high-grade histopathology or negative SRI • Whole spine, brain MRI if symptoms • Bronchoscopy • Transthoracic echocardiography if CS • Tumour growth rate (radiological) over 2-3 months in non-resectable asymptomatic TC or low-grade AC
If considering surgery, carry out:
<ul style="list-style-type: none"> • Transthoracic echocardiography^b • Respiratory function tests • Bronchoscopy • Mediastinoscopy (or EBUS)^c
Genetic screening
<ul style="list-style-type: none"> • MEN-1 germline testing when suspected

¹¹¹In, indium-111; 5-HIAA, 5-hydroxyindoleacetic acid; ⁶⁸Ga, gallium-68; AC, atypical

Anexo D – Algoritmo de diagnóstico de cancro gástrico

Table 1. Diagnostic and staging investigations in gastric cancer

Procedure	Purpose
Full blood count	Assess for iron deficiency anaemia
Renal and liver function	Assess renal and liver function to determine appropriate therapeutic options
Endoscopy and biopsy	Obtain tissue for diagnosis, histological classification and molecular biomarkers, e.g. HER2 status
CT thorax + abdomen ± pelvis	Staging of tumour—to detect local/distant lymphadenopathy and metastatic disease or ascites
EUS	Accurate assessment of T and N stage in potentially operable tumours Determine the proximal and distal extent of tumour
Laparoscopy ± washings	Exclude occult metastatic disease involving peritoneum/diaphragm
PET, if available	May improve detection of occult metastatic disease in some cases

CT, computed tomography; EUS, endoscopic ultrasound; PET, positron emission tomography

Anexo E – Algoritmo de diagnóstico de cancro da próstata

