



**Cátia Sofia
Ferreira Campos**

**Estágio na Lenitudes Medical Center & Research –
Contributos para a implementação de um serviço de
imagiologia mamária**



**Cátia Sofia
Ferreira Campos**

**Estágio na Lenitudes Medical Center & Research –
Contributos para a implementação de um serviço de
imagiologia mamária**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Tecnologias da Imagem Médica, realizada sob a orientação científica da Doutora Paula Vaz Martins, Professora Adjunta da Escola Superior de Saúde de Aveiro da Universidade de Aveiro, e da Engenheira Lia Silva, Física Médica da Lenitudes Medical Center & Research.

"Faithless is he that says farewell when the road darkens."

J.R.R. Tolkien

o júri

Presidente

Doutor Fransisco Luís Maia Mamede Pimentel
Professor Catedrático Convidado da Universidade de Aveiro

Vogal – Arguente Principal

Professora Doutora Maria Margarida do Carmo Pinto Ribeiro
Professora Adjunta da Escola Superior de Tecnologia de Saúde de Lisboa

Vogal – Orientador

Professora Doutora Paula Maria Vaz Martins
Professora Adjunta da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Um obrigado a todos aqueles que tornaram este percurso possível, em especial:

- À minha orientadora Prof.^a Doutora Paula Vaz Martins, pela motivação, pelos ensinamentos e orientações, pela sua disponibilidade, apoio e saber, que se traduziram em valiosos contributos sem os quais esta dissertação não seria possível.
- À Engenheira Lia Silva, pelo incentivo, a motivação, orientação e preciosos conselhos dados sempre nos momentos em que mais precisei.
- À Doutora Catarina Souto e à Técnica Sílvia Leitão pelos conselhos, sugestões e propostas, assim como pela disponibilidade ao longo de todo o estágio.
- À equipa da Lenitudes que me recebeu na empresa e a todos os membros que contribuíram, direta ou indiretamente, para elaboração desta dissertação e para o meu desenvolvimento pessoal e profissional.
- À minha colega de Mestrado, Fabiana Ribeiro, pelo companheirismo, compreensão, interajuda e paciência.
- A todos os meus amigos e colegas que direta ou indiretamente me apoiaram e me deram a força necessária para concluir esta etapa da minha vida.
- Aos meus pais, que me apoiaram, incentivaram e investiram em mim, acreditando sempre nas minhas capacidades, e especialmente por todos os ensinamentos que me transmitiram ao longo da vida e me tornaram na pessoa que sou hoje.
- Ao Nuno, o meu irmão, que me conhece melhor que ninguém, que acreditou em mim, e esteve sempre disponível para me ajudar a cada passo.
- Ao Fábio, pela amizade, amor, ânimo, motivação e, acima de tudo, pela paciência. Obrigado por todo o apoio.

Obrigada a todos.

palavras-chave

Serviço de Imagiologia, Senologia, Lenitudes Medical Center & Research, Proteção Radiológica, Garantia de Qualidade, Implementação, Licenciamento

resumo

Esta dissertação tem como objetivo descrever o estágio realizado na clínica Lenitudes Medical Center & Research, em Santa Maria da Feira, que teve a duração de 5 meses, durante o qual foram acompanhadas as várias atividades com vista à implementação do serviço de imagiologia, mais especificamente, do serviço de senologia.

O papel do técnico de radiologia vai muito além da realização de exames de diagnóstico por imagem, tendo também, dentro do seu conteúdo profissional, responsabilidades na área da proteção radiológica, garantia de qualidade e gestão. Assim sendo, o técnico de radiologia pode dar um contributo fundamental no processo de implementação e instalação de novos serviços.

É essencial que para o exercício dessas responsabilidades o técnico adquira conhecimentos mais aprofundados e desenvolva competências relacionadas com (1) os requisitos de um serviço de imagiologia, a nível organizacional, de instalações e de licenciamento, (2) garantia de qualidade, podendo assim ter capacidade crítica e assegurar a qualidade dos serviços prestados, e (3) proteção radiológica, precavendo a exposição justificada e otimizada às radiações do paciente, mas também do próprio e de terceiros.

As atividades desenvolvidas ao longo do estágio focaram-se principalmente nas áreas relacionadas com a proteção radiológica, garantia de qualidade e requisitos mínimos legais necessários para o licenciamento, abertura e funcionamento de um novo serviço de imagiologia e/ou senologia. Como resultado foram desenvolvidos vários documentos que formam um referencial de consulta para a fase ativa de implementação do serviço.

O estágio curricular foi uma experiência enriquecedora, que possibilitou o desenvolvimento de várias capacidades e competências, tanto profissionais e técnicas, como sociais e humanas, com contributos para a instituição acolhedora.

keywords

Imaging Department, Senology, Lenitudes Medical Center & Research, Radiation Protection, Quality Assurance, Implementation, Licensing

abstract

This dissertation aims to describe the internship at Lenitudes Medical Center & Research in Santa Maria da Feira, with five months duration, during which the activities related with the implementation of the imaging department, and more specifically, the senology unit, were accompanied.

The radiographer's role goes far beyond conducting diagnostic imaging procedures, also including, within the professional context, responsibilities related to radiation protection, quality assurance and management. Therefore, the radiographer also plays a key role in the implementation process and installation of new services.

For the exercise of those responsibilities, the radiographer must get a more in-depth knowledge and develop skills related to (1) the requirements of an imaging service concerning organization, facilities and licensing, (2) quality assurance and, thereby, critical skills to ensure the quality of services, and (3) radiation protection to ensure a justified and optimized exposure to ionizing radiation of the patient, himself and any third party.

The activities developed during the internship were mainly related to radiation protection, quality assurance and legal minimum requirements for licensing, opening and operation of a new imaging service. As a result, various documents were developed, constituting a set for query during the active period of the implementation.

The internship was an enriching experience, which enabled the development of various professional, technical and social competences and human skills, with contributions to the institution.

Índice

Siglas e abreviaturas	iii
Lista de figuras.....	v
Lista de tabelas.....	vi
Capítulo 1	1
1. Introdução	1
1.1 Enquadramento.....	1
1.1 Motivação	3
1.2 Objetivos	4
1.3 Estrutura	5
Capítulo 2	7
2. Enquadramento teórico.....	7
2.1 Imagiologia médica.....	7
2.1.1 Evolução das modalidades imagiológicas.....	8
2.1.2 Imagiologia mamária	11
2.2 Serviço de senologia.....	20
2.2.1 Organização.....	21
2.2.2 Instalações.....	23
2.2.3 Licenciamento.....	27
2.3 Garantia de qualidade	28
2.3.1 Garantia e controlo de qualidade em radiodiagnóstico	29
2.3.2 Controlo de qualidade em mamografia digital e tomossíntese da mama .	32
2.3.3 Controlo de qualidade em ecografia	44

2.4	Proteção radiológica.....	49
2.4.1	Riscos e efeitos da exposição à radiação ionizante	49
2.4.2	Sistema internacional de proteção radiológica.....	51
2.4.3	Proteção contra as radiações em medicina	57
Capítulo 3		69
3.	Relatório de estágio	69
3.1	Instituição acolhedora.....	69
3.1.1	Protocolo de colaboração com a Universidade de Aveiro.....	72
3.2	Relatório de atividades.....	72
3.2.1	Trabalho realizado e documentos produzidos.....	76
3.2.2	Breve análise SWOT da instituição	97
Capítulo 4		101
4.	Conclusões.....	101
4.1	Análise crítica do estágio.....	101
4.2	Considerações finais.....	104
Bibliografia		107
Anexo A		115
Anexo B		148

Siglas e abreviaturas

ACR	<i>American College of Radiology</i>
ALARA	<i>As Low as Reasonably Achievable</i> (Tão baixo quanto razoavelmente exequível)
ARS	Administração Regional de Saúde
CE	Comissão Europeia
CESM	<i>Contrast Enhanced Spectral Mammography</i> (Mamografia Espectral Contrastada)
CNR	<i>Contrast to Noise Ratio</i> (Relação Sinal-Contraste)
CQ	Controlo de Qualidade
CQT	Controlo de Qualidade Técnico
DCIS	<i>Ductal Carcinoma in situ</i> (Carcinoma Ductal <i>in situ</i>)
DGS	Direção-Geral da Saúde
DICOM	<i>Digital Imaging and Communications in Medicine</i>
DLR	<i>Diagnostic Reference Levels</i> (Níveis Diagnósticos de Referência)
DWI	<i>Diffusion Weighted Imaging</i> (Imagem Ponderada em Difusão)
EBCN	<i>European Breast Cancer Network</i>
EFSUMB	<i>European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology</i>
ERS	Entidade Reguladora da Saúde
EURATOM	<i>European Atomic Energy Community</i>
EUREF	<i>European Reference Organisation for Quality Assured Breast Screening and Diagnostic Services</i>
EUSOMA	<i>European Society of Breast Cancer Specialists</i>
FOV	<i>Field of View</i>
GE	<i>General Electric</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i> (Sistema de Posicionamento Global)
GQ	Garantia de Qualidade
HIS	<i>Hospitalar Information System</i>
HL7	<i>Health Level Seven</i>
I.S.	Instalação Sanitária
IAEA	<i>International Atomic Energy Agency</i> (Agência Internacional de Energia Atómica)

ICR	<i>International Congress of Radiology</i>
ICRP	<i>International Commission on Radiological Protection</i>
IPSS	Instituição Particular de Solidariedade Social
LLC	Leucemia Linfática Crônica
LP	Legislação Portuguesa
MTF	<i>Modulation transfer function</i> (Função Transferência Modelação)
OMS	Organização Mundial de Saúde
PACS	<i>Picture Archiving and Communication System</i>
PET	<i>Positron Emission Tomography</i> (Tomografia por Emissão de Positrões)
PET/CT	<i>Positron Emission Tomography – Computed Tomography</i> (Tomografia por Emissão de Positrões – Tomografia Computorizada)
PPR	Programa de Proteção Radiológica
RIS	<i>Radiology Information System</i>
RM	Ressonância Magnética
SNR	<i>Signal-Noise Ratio</i> (Relação Sinal-Ruído)
SNS	Serviço Nacional de Saúde
SPECT	<i>Single Photon Emission Computed Tomography</i> (Tomografia Computorizada por Emissão de Fóton Único)
SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats</i> (Forças, Fraquezas, Oportunidades, Ameaças)
TC	Tomografia Computorizada
TCEM	<i>Temporal Contrast Enhanced Mammography</i> (Mamografia Temporal Contrastada)
UA	Universidade de Aveiro

Lista de figuras

Figura 1 - Cronograma da evolução/avanços na área da radiologia de 1895 a 2005.....	10
Figura 2 – Mamografia <i>versus</i> tomossíntese.	16
Figura 3 - Representação esquemática de um protocolo de aquisição mamografia temporal contrastada.....	18
Figura 4 - Representação esquemática de um protocolo de aquisição da mamografia espectral contrastada.....	19
Figura 5 – Mamografia <i>versus</i> CESM.	20
Figura 6 - Parâmetros que definem qualidade em radiodiagnóstico.	29
Figura 7 – Relações políticas internacionais em matéria de proteção radiológica.....	53
Figura 8 – Estimativa da dose eficaz para a população mundial em 2007, de exposições provocadas pelo Homem	57
Figura 9 – Exemplo de uma sala simples.....	65
Figura 10 - Distância (d) do foco da ampola à área de interesse.....	65
Figura 11 - Exemplo de uma sala simples, área envolvente e respetiva ocupação.	65
Figura 12 - Edifício da Lenitudes Medical Center & Research	69
Figura 13 - Planta geral da Lenitudes Medical Center & Research.....	71
Figura 14 - Planta de adaptação do terceiro <i>bunker</i> para construção de uma sala de mamografia e duas de ecografia	78

Lista de tabelas

Tabela 1 - Compartimentos a considerar na área de acolhimento.	25
Tabela 2 - Compartimentos a considerar na área clínica/técnica.....	26
Tabela 3 - Compartimentos a considerar na área de pessoal e logística.	26
Tabela 4 - Delineamento de um programa de garantia de qualidade para radiodiagnóstico	32
Tabela 5 - Objetivos que devem ser cumpridos através do CQ.....	34
Tabela 6 - Testes de Controlo de Qualidade a realizar pelo Técnico de Radiologia	39
Tabela 7 - Testes de Controlo de Qualidade a realizar pelo Físico	39
Tabela 8 - Testes sugeridos nas diretrizes europeias para Controlo de Qualidade	40
Tabela 9 - Testes de Controlo de Qualidade a realizar nos sistemas de tomossíntese digital da mama	41
Tabela 10 – Testes de Controlo de Qualidade da GE a realizar pelo técnico de radiologia .	42
Tabela 11 – Testes de Controlo de Qualidade da GE a realizar pelo Físico.....	42
Tabela 12 - Requisitos mínimos aceitáveis para parâmetros físicos e técnicos em mamografia do Decreto-Lei n.º 180/2002 de 8 de Agosto	43
Tabela 13 – Visão geral dos níveis de controlo de qualidade, intervalos e pessoal envolvido	45
Tabela 14 - Visão geral dos testes de nível 1	47
Tabela 15 - Visão geral dos testes de nível 2	47
Tabela 16 - Visão geral dos testes de nível 3	47
Tabela 17 - Visão geral dos testes de nível 4	48
Tabela 18 – Suscetibilidade comparativa dos tecidos ao cancro induzido por radiação	50
Tabela 19 - Evolução das recomendações de limite de dose para trabalhadores expostos.	52

Tabela 20 – Os três princípios gerais do sistema de proteção radiológica internacional	55
Tabela 21 - Limites de dose recomendada para trabalhadores expostos e membros do público.....	56
Tabela 22 - Parâmetros de entrada para o cálculo da blindagem	64
Tabela 23 - Valores do fator de ocupação (T)	64
Tabela 24 - Valores do fator de uso (U).....	65
Tabela 25 - Valores de HVL e TVL (mm) para chumbo e betão em função da tensão (kVp)	66
Tabela 26 - Monitorização de trabalhadores de categoria A e B.....	67
Tabela 27 – Esquema cronográfico das atividades realizadas antes, durante e após o estágio na Lenitudes.....	75
Tabela 28 – Compartimentos a considerar numa unidade de radiologia.	80
Tabela 29 – Requisitos mínimos a considerar relativos à climatização e ventilação da zona de exames.	80
Tabela 30 – Requisitos mínimos a considerar das instalações e equipamentos elétricos. ..	81
Tabela 31 – Requisitos mínimos a considerar do equipamento sanitário.	82
Tabela 32 – Requisitos mínimos a considerar dos equipamentos médicos e gerais.	82
Tabela 33 – Diretrizes, programas e legislação de CQ em mamografia: profissionais alvo, tecnologias e tipo de informação.	84
Tabela 34 - Componentes recomendados para CQ: aquisição da imagem e sistema mamográficos	87
Tabela 35 – Componentes de sistema recomendados para CQ: display da imagem	88
Tabela 36 - Breve análise <i>SWOT</i> da Lenitudes Medical Center & Research	98
Tabela 37 – Testes de controlo de qualidade da GE a realizar pelo técnico de radiologia	116

Capítulo 1

Introdução

A implementação de um novo serviço de imagiologia é um processo complexo, que engloba não só a compra e instalação de equipamentos, mas também, o cumprimento de normas e legislação específicas para o sector. Além dos aspetos intrinsecamente ligados aos equipamentos e instalações, que devem cumprir requisitos específicos para a obtenção de licença de funcionamento, existem outros aspetos, relacionados com a proteção radiológica, garantia de qualidade e realização de exames, que devem ser acautelados ainda nesta fase. Neste contexto, o técnico de radiologia, que desenvolve a sua atividade em torno das áreas referidas, pode dar um valioso contributo num serviço em estado de implementação.

Esta dissertação focaliza-se na descrição das atividades desenvolvidas durante um estágio curricular que decorreu numa instituição cujo serviço de imagiologia está ainda em estado de implementação precoce, apresentando uma revisão da literatura como base teórica, e o relatório de atividades no qual é descrito o trabalho realizado.

1.1 Enquadramento

O técnico de radiologia é um profissional de saúde que desenvolve a sua atividade na área da obtenção de imagens de diagnóstico. Tem a seu cargo a execução de todos os exames da área da radiologia de diagnóstico médico, programação, execução e avaliação de todas as técnicas radiológicas que intervêm na prevenção e promoção da saúde ¹.

O papel do técnico de radiologia é, no entanto, muito mais abrangente e a sua atuação vai mais além do que a mera realização de exames imagiológicos. Este profissional é também responsável pela utilização de técnicas e normas de proteção e segurança radiológica e no manuseamento de radiações ionizantes e campos magnéticos fortes. O técnico deve evitar toda a exposição desnecessária à radiação ionizante respeitando o princípio ALARA (do inglês *As Low as Reasonably Achievable*), assim como aplicar as regras e princípios básicos da radioproteção em conformidade com a legislação em vigor, e assegurar a manutenção de programas de garantia e controlo de qualidade para melhoria constante nas vertentes diagnóstica, económica e de proteção ^{1,2}.

Assim, é possível sintetizar a atuação do técnico de radiologia em três grandes vertentes:

1. Realização de exames imagiológicos com recurso a radiação ionizante e campos magnéticos fortes;
2. Proteção do paciente, do próprio e de terceiros contra os efeitos das radiações ionizantes e de campos magnéticos fortes;
3. Garantia de qualidade dos exames realizados, métodos de proteção radiológica utilizados e serviços prestados.

É de extrema importância o técnico de Radiologia ter consciência que faz parte de uma equipa multidisciplinar, que inclui outros profissionais de saúde, que em conjunto contribuem para o diagnóstico, prognóstico, tratamento e acompanhamento do paciente. Assim, deve conhecer as suas competências e responsabilidades, mas também assumir os seus limites, numa perspetiva de colaboração, no seio da equipa de saúde ².

Como referido acima, o técnico de radiologia desenvolve a sua atividade nas áreas enumeradas, no âmbito da prestação de cuidados de saúde, mas também no âmbito da gestão, podendo ainda integrar equipas técnicas responsáveis pelo processo de instalação de novos serviços ¹. É neste contexto que se inserem as atividades realizadas durante o estágio desenvolvido na Lenitudes Medical Center & Research.

Inaugurado em Fevereiro de 2015, este centro pretende introduzir uma realidade multidisciplinar no combate à doença oncológica, reunindo tecnologia inovadora e especialistas de diferentes áreas. Tem como objetivo principal ser uma referência nacional e internacional, em particular no diagnóstico e tratamento do doente oncológico, tendo

como fatores diferenciadores os seus recursos logísticos, técnicos e humanos. Os principais valores que orientam o centro são: qualidade do projeto, sustentabilidade ecológica, inovação tecnológica, criatividade na atitude, ética empresarial, humanismo na relação, credibilidade nos resultados, rentabilidade para os sócios e responsabilidade social, pretendendo-se sempre contribuir para um futuro melhor.

Os diferentes serviços que a Lenitudes disponibilizará, assim que esteja em funcionamento pleno, encontram-se, neste momento, em diferentes estados de implementação. Na área das Ciências Radiológicas existem três serviços distintos: 1) unidade de medicina nuclear e imagem molecular, 2) serviço de radioterapia e 3) serviço de imagiologia; sendo que os dois primeiros estão num estado de implementação muito mais avançado.

O serviço de imagiologia irá incluir, entre outros, uma unidade de excelência dedicada à imagiologia mamária, denominado de serviço de senologia, que será equipada com um mamógrafo de última geração, com recursos que permitirão a realização de mamografia digital, tomossíntese da mama, mamografia digital contrastada e técnicas de intervenção. Para além do mamógrafo o serviço contará com ecógrafos de última geração. Este é, no entanto, um dos serviços em estado de implementação mais precoce, carecendo ainda da realização de obras, instalação de equipamentos e obtenção de licenças.

Foi no contexto da implementação e instalação do serviço de senologia que se centraram as atividades realizadas durante o estágio na Lenitudes Medical Center & Research, com trabalho desenvolvido e contributos para as áreas do licenciamento, garantia de qualidade, proteção radiológica, entre outras.

1.1 Motivação

A realidade introduzida pela Lenitudes Medical Center & Research, que se baseia na oferta de serviços de saúde de excelência no diagnóstico e tratamento do doente oncológico, através de técnicas inovadoras e equipamentos topo de gama, representa um desafio interessante do ponto de vista do técnico de radiologia. Acrescentou-se ainda a este facto, a oportunidade de participação na implementação e instalação de um novo serviço de imagiologia, algo que não é frequente. Normalmente o técnico atua em serviços que já estão em funcionamento pleno. Sendo assim, ter a oportunidade de efetuar estágio num

serviço que se encontra ainda num estado precoce de implementação revelou-se uma oportunidade excepcional para desenvolver competências nas áreas acima referidas.

Além disso, sendo o serviço de senologia a principal área de atividade sobre a qual se focariam as atividades de estágio, acrescentou-se a possibilidade de conhecer e estudar novas técnicas de deteção, diagnóstico e monitorização, que podem ajudar numa redução da mortalidade e morbidade por cancro da mama, perspetivas que, como profissional de saúde, considero aliciantes.

Estes pontos foram as motivações principais para a realização do estágio na Lenitudes Medical Center & Research a que se refere a presente dissertação, tendo em vista o enriquecimento académico, mas também com perspetivas de crescimento profissional e pessoal

1.2 Objetivos

O principal objetivo do trabalho aqui apresentando é servir como base teórica, assim como relatório para todas as atividades realizadas durante o estágio no âmbito do Mestrado em Tecnologias da Imagem Médica.

Os objetivos para o estágio curricular realizado na Lenitudes Medical Center & Research foram delineados tendo em conta as necessidades da instituição acolhedora e o seu estado de funcionamento no período de estágio, as competências do técnico de radiologia, o projeto de relatório de estágio já realizado e apresentado, e o tempo para realizar o estágio. Assim sendo, os objetivos definidos foram os seguintes:

- Integrar e mobilizar os conhecimentos teóricos adquiridos na formação inicial e pós-graduada, num contexto prático seguindo a filosofia da instituição acolhedora;
- Participar ativamente na fase de implementação dos equipamentos (e.g., levantamento de procedimentos, registos, testes, controlo de qualidade, etc.);
- Colaborar na redação/realização de documentos/trabalhos necessários ao funcionamento do serviço de imagiologia/serviço de senologia;
- Colaborar no processo de licenciamento do serviço de imagiologia/serviço de senologia;

- Adquirir/desenvolver competências na área do controlo de qualidade em imagiologia mamária (mamografia, tomossíntese da mama, ecografia, etc.) e dos requisitos no contexto da proteção radiológica;
- Compreender o percurso do paciente dentro do centro (chegada à clínica, atendimento e consulta, exames de diagnóstico, diagnóstico e/ou planeamento terapêutico, terapia, exames de monitorização da resposta ao tratamento, etc.).

1.3 Estrutura

Esta dissertação encontra-se dividida em quatro capítulos e dois anexos. No presente capítulo é enquadrado o tema principal sob o qual se desenvolve o restante documento, apresentam-se as motivações inerentes à realização deste trabalho, os objetivos a atingir e é descrita a estrutura da dissertação.

No capítulo 2, definem-se alguns conceitos relacionados com o radiodiagnóstico, começando com uma visão histórica sobre a imagiologia médica, seguida pela descrição das várias técnicas de estudo da mama por imagem que existem atualmente. É apresentada uma revisão sobre a organização de um serviço dedicado à imagiologia mamária, nomeadamente sobre os requisitos a nível de organização, instalações e licenciamento. O final do capítulo foca-se na garantia de qualidade em imagiologia e proteção contra as radiações.

Visto que a dissertação se apresenta como relatório do estágio realizado na Lenitudes Medical Center & Research, era imprescindível incluir uma secção relacionada com as atividades desenvolvidas. Estas serão apresentadas no capítulo 3 que se inicia com uma descrição da instituição e do protocolo celebrado com a Universidade de Aveiro. Posteriormente é apresentado um relatório de atividades, a descrição dos documentos produzidos e trabalhos realizados, assim como considerações e conclusões a estes inerentes, e, por fim, uma breve análise das potencialidades e debilidades da instituição.

A dissertação é encerrada no capítulo 4, onde é apresentada uma análise crítica do estágio e das competências desenvolvidas e por fim uma avaliação geral sobre a realização deste trabalho e do estágio e perspetivas futuras.

Como complemento são incluídos dois anexos, que apresentam alguns dos documentos produzidos durante o estágio, nomeadamente no Anexo A) guia de controlo de qualidade em mamografia dirigido ao técnico de radiologia, e Anexo B) panfletos e guias produzidos para serem entregues aos utentes do serviço de senologia.

Capítulo 2

Enquadramento teórico

No presente capítulo, definem-se alguns conceitos relacionados com o radiodiagnóstico. O objetivo principal é proporcionar uma base teórica sólida para sustentar as atividades realizadas durante o estágio na Lenitudes Medical Center & Research. Assim, faz-se uma primeira reflexão histórica sobre a imagiologia médica (secção 2.1), seguida pela descrição das várias técnicas de estudo da mama por imagem que existem atualmente (secção 2.1.2). De seguida, é realizada uma revisão sobre a organização de um serviço dedicado à imagiologia mamária (secção **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**), nomeadamente sobre os requisitos a nível de organização, instalações e licenciamento. Os últimos dois pontos do capítulo focam-se na garantia de qualidade em imagiologia (secção 2.3) e proteção contra as radiações (secção 2.4), que são temas transversais e de extrema importância em qualquer aplicação de radiações ionizantes em medicina.

2.1 Imagiologia médica

A imagiologia médica foi definida, nos seus primórdios, como o uso de técnicas não invasivas para obter imagens do interior do corpo humano com fins clínicos. Esta área da medicina, que está sujeita a um processo de inovação quase contínuo, surgiu na primeira década do século XIX, após Wilhelm Röntgen, professor de física na Universidade de Würzburg, na Alemanha, descobrir, em 1895, “um novo tipo de luz”, a que chamou raios-X. Antes da Segunda Guerra Mundial, esta área da medicina envolvia quase unicamente o aperfeiçoamento da tecnologia de raios-X; após a Guerra, o seu foco foi redirecionado

para a interação das tecnologias computacionais com as de imagem. Assim no período que se seguiu, presenciou-se o surgimento de várias inovações e novas descobertas (na área dos raios-X a tomografia computadorizada, noutras áreas a ressonância magnética, medicina nuclear e ecografia) permitindo à imagiologia médica desempenhar um papel transformador na medicina moderna ^{3,4}.

A imagiologia médica tem sofrido um tremendo progresso nas últimas décadas. Inovações contínuas têm sido desenvolvidas, melhorando o rendimento diagnóstico e conseguindo retorno rápido através de uma robusta gestão da informação, que deve, como objetivo final, melhorar e facilitar a obtenção dos resultados dos exames ³. Os avanços na eletrónica, miniaturização, visualização e poder de computação, bem como avanços na aquisição, resolução, transmissão e manipulação de imagem, tornaram as tecnologias de imagiologia mais rápidas, precisas e menos invasivas ^{5,6}.

Durante esta nova era, surgiram novas tecnologias e formas de utilizar a imagem em medicina. A ecografia permitiu a obtenção de imagens utilizando ultrassons. Na ressonância magnética explora-se o recurso a campos magnéticos intensos e pulsos de radiofrequência para obter imagens. Os avanços nas tecnologias de raios-X permitiram assistir em tempo real à inserção de catéteres através das artérias para o coração, cérebro, etc. A tomografia computadorizada e a mamografia melhoraram a resolução de contraste e espacial permitindo outro poder diagnóstico e capacidades clínicas. O desenvolvimento da imagem digital trouxe uma nova geração de eficiência e velocidade, assim como novas opções de acesso e transmissão de dados e grandes volumes de informação ⁴.

2.1.1 Evolução das modalidades imagiológicas

Como mencionado anteriormente, a imagiologia médica começou após a descoberta dos raios-X em 1895. Os raios-X foram utilizados para fins diagnósticos, muito precocemente, mesmo antes de serem descobertos os perigos da exposição a radiações ionizantes ⁷.

O feixe de raio-X, quando atravessa o corpo humano, é absorvido diferencialmente em função do tecido sobre o qual incide. A radiação resultante desta absorção diferencial reproduz a imagem radiográfica ao incidir sobre o detetor de imagem. Uma das grandes limitações da radiologia convencional é a baixa variação de contraste, principalmente a nível dos tecidos moles, resultando na semelhança de densidades destes dentro do corpo

humano, sendo, no entanto, uma modalidade excelente para estudos ósseos ou de objetos estranhos no corpo, mas não para patologias ao nível dos tecidos moles.

A utilização de meios de contraste foi um desenvolvimento importante na imagiologia médica. Começou entre 1906 e 1912, com o objetivo de ajudar a visualização de órgãos e vasos sanguíneos. Os meios de contraste foram administrados por via oral ou através de injeção intravenosa, o que permitiu, pela primeira vez, visualizar vasos sanguíneos, o sistema digestivo e gastrointestinal, os canais e vesícula biliar ⁷⁻⁹.

Na década de 1960 os princípios do sonar (desenvolvidos extensivamente durante a Segunda Guerra Mundial) foram aplicados à imagiologia médica dando origem à ecografia. A sonda de ecografia transmite ondas de som de alta frequência dentro do corpo. Os pulsos, ou ondas, penetram no corpo e são refletidas por diferentes estruturas. A onda refletida volta à sonda, fazendo-a vibrar. Esta vibração é transformada em impulsos elétricos que são transformados em imagem. A ecografia tornou-se uma técnica de imagem muito utilizada, uma vez que não apresenta efeitos adversos, os exames apresentam custos reduzidos e os equipamentos detêm grande portabilidade ^{7,8,10}.

Na década de 1970 Godfrey Hounsfield e Allan Cormack receberam o Prémio Nobel da Medicina pela invenção da tomografia computadorizada (TC). Esta técnica utiliza raios-X, cujos perfis de atenuação são processados computacionalmente para produzir cortes tomográficos de áreas específicas do corpo, superando assim a limitação da sobreposição de tecidos presente na radiografia convencional. O estudo de TC original levava várias horas a adquirir uma única fatia de dados e mais de 24 horas para reconstruir os esses dados para uma imagem. Atualmente os sistemas de TC conseguem adquirir uma única imagem em menos de um segundo e reconstruí-la quase instantaneamente ^{7,8}.

Em 1971, Raymond Damadian mostrou que os tempos de relaxação magnética nuclear de tecidos e tumores eram distintos, motivando cientistas a usar a ressonância magnética (RM) para estudar este tipo de patologias. Nas duas décadas que se seguiram, muitos cientistas contribuíram para o desenvolvimento da imagem por ressonância magnética. Na ressonância magnética, são utilizados pulsos de radio frequência, que provocam o alinhamento da precessão dos prótons dos átomos de hidrogénio existentes naturalmente no corpo humano. Quando o pulso termina, os prótons voltam ao seu estado inicial,

emitindo os seus próprios sinais de radio frequência, que são capturados por antenas e posteriormente processados computacionalmente para formar a imagem ^{7,8}.

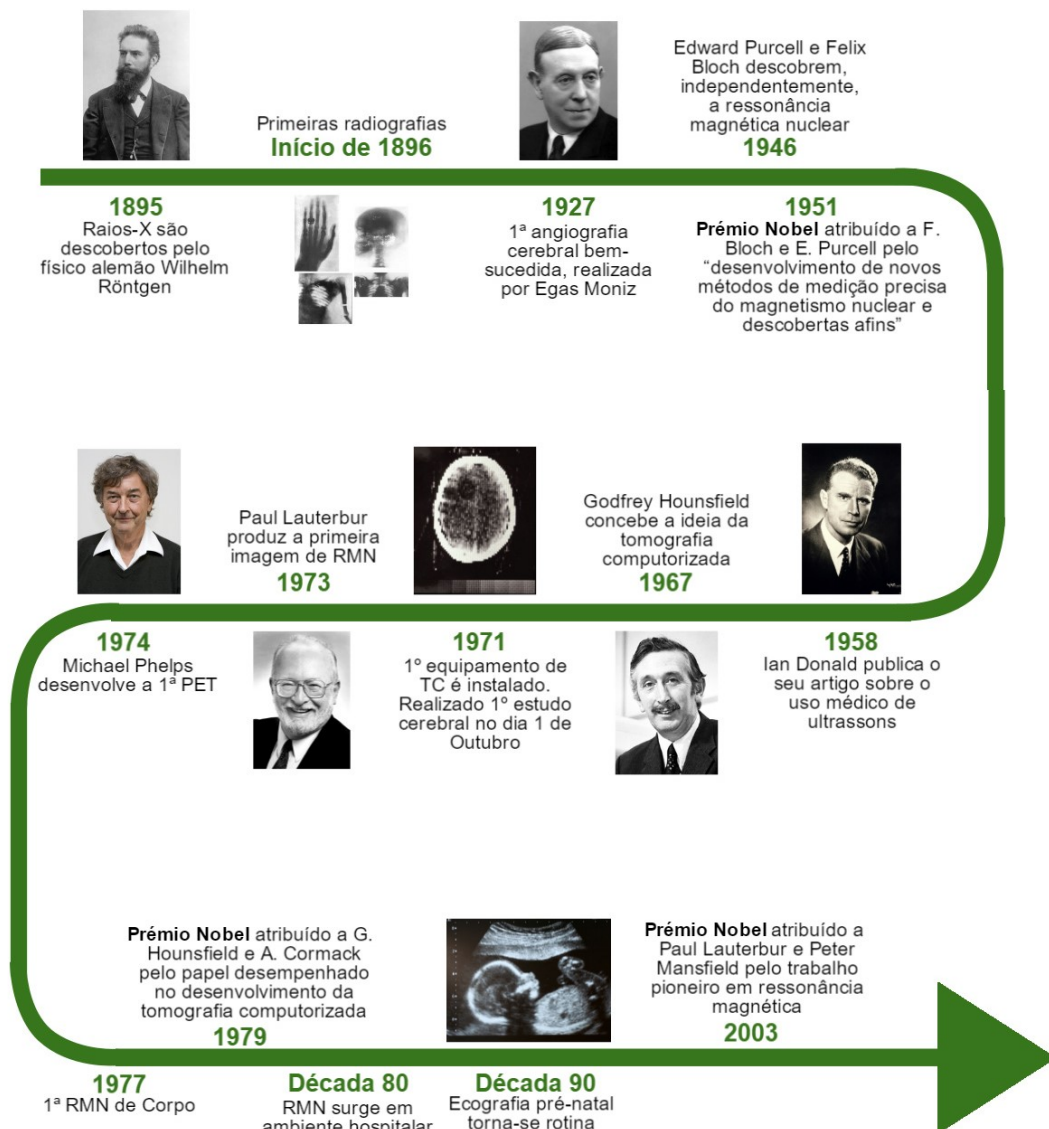


Figura 1 - Cronograma da evolução/avanços na área da radiologia de 1895 a 2005

A revolução da imagem digital tem sido acompanhada pela adoção de sistemas PACS (do inglês *Picture Archiving and Communication System*), que permitem o armazenamento eletrónico, recuperação, distribuição e visualização de imagens. Os sistemas PACS facilitam a movimentação das imagens de radiologia digital, tornando possível o fácil acesso e visualização por vários profissionais de saúde em diferentes localizações ^{10,11}.

A DICOM (do inglês *Digital Imaging and Communications in Medicine*) é uma norma segundo a qual se rege o armazenamento e transmissão de informação na imagem médica, e inclui definições sobre o formato dos ficheiros e um protocolo de comunicação

de rede. Esta norma permite a integração de equipamentos de aquisição, servidores, estações de trabalho, impressoras e *hardware* de rede de múltiplos fabricantes num único sistema PACS, e garante a fácil transmissão de informações entre os diferentes utilizadores ^{11,12}.

2.1.2 Imagiologia mamária

Prevê-se que o cancro se torne uma causa cada vez mais relevante de morbilidade e mortalidade, nas próximas décadas, em todas as regiões do mundo. Os desafios para combater o cancro são imensos e, quando combinados com o envelhecimento da população, o aumento da prevalência do cancro é inevitável, independentemente das atuais ou futuras ações ou níveis de investimento na prevenção e/ou rastreio ^{13,14}.

A prevenção pode ajudar na diminuição dos fatores de risco para o desenvolvimento do cancro da mama, contudo não é possível eliminar o surgimento de novos casos. A deteção tardia desta patologia torna necessárias opções terapêuticas mais agressivas e leva a um aumento na mortalidade. Assim, a deteção precoce continua a ser a pedra angular no tratamento do cancro da mama ¹⁵.

Graças ao seu papel na deteção precoce de tumores, a mamografia contribuiu substancialmente para a redução da mortalidade por cancro da mama nas últimas décadas. Embora a mamografia de rastreio seja reconhecida como o método mais eficaz para a deteção precoce do cancro da mama, esta modalidade apresenta algumas limitações ¹⁶. Assim, o desenvolvimento e melhoramento de técnicas de imagiologia mamária como mamografia, ecografia e ressonância magnética, são de elevada importância e vêm responder à necessidade de travar esta doença.

Nas últimas décadas têm havido grandes avanços na tecnologia aplicada à imagem da mama. Estes avanços têm tido um grande impacto na forma como o cancro da mama é detetado, diagnosticado, estadiado e até tratado, demonstrando assim a importância da imagem médica nesta patologia. Têm surgido novas técnicas bastante promissoras dedicadas ao problema da deteção de patologias da mama. Todas elas têm sido desenvolvidas com o intuito de colmatar as limitações existentes nas técnicas convencionais, como a mamografia e ecografia.

2.1.2.1 Mamografia

A mamografia bilateral, com duas incidências, tem sido o principal método imagiológico utilizado para o estudo da mama, nas últimas décadas. Atualmente é utilizada em contexto de diagnóstico, mas também em contexto de rastreio do cancro da mama em mulheres assintomáticas. Esta técnica tem sido validada em todos os níveis como um método eficaz para o rastreio do cancro da mama e tem um papel importante na redução da mortalidade. As taxas de mortalidade por cancro da mama estão em declínio desde 1990. Esta redução deve-se em grande parte ao rastreio, embora também possa ser atribuída à evolução dos tratamentos disponíveis ¹⁷.

O desenvolvimento da mamografia digital abriu novas oportunidades para a redução das taxas de falsos-negativos da mamografia analógica, onde 10% das lesões palpáveis podem não ser visualizadas, particularmente na mama densa. Num sistema digital, o contraste pode ser melhorado através de *software* de pós-processamento, após a aquisição da imagem. Embora os sistemas digitais não consigam superar a alta resolução espacial proporcionada pela mamografia analógica (12 pares de linha/mm), a alta resolução de contraste mais do que compensa por esta limitação ¹⁸. A imagem pode ser manipulada diretamente no computador, evitando assim radiação adicional para o paciente ¹⁹.

Embora a mamografia seja uma técnica de deteção excelente, pode não ser suficiente para esclarecer o diagnóstico, a não ser que a lesão demonstre características benignas ou malignas evidentes. Para evitar a realização de biópsia a tecido mamário normal ou lesões benignas, a ecografia pode ser utilizada para caracterizar mais pormenorizadamente a lesão, sendo esta a técnica de eleição para estudo dos pacientes mais jovens (<35 anos). A ecografia é realizada de forma direcionada e é particularmente útil em quistos mamários ²⁰.

2.1.2.2 Ecografia

A ecografia mamária é a segunda técnica imagiológica mais importante para o diagnóstico da patologia da mama, apenas superada pela mamografia. Pode caracterizar de forma mais pormenorizada massas mamograficamente indeterminadas, e serve como guia para o radiologista em técnicas de intervenção (e.g. biópsia, citologia, etc.). Inovações tecnológicas na ecografia continuam a melhorar a qualidade da imagem que é

particularmente útil em situações de pacientes jovens com mamas densas, ajudando a distinguir entre massas malignas e nódulos benignos ¹⁹.

Embora os avanços na tecnologia da ecografia tenham sido reduzidas na última década, estas alterações foram suficientes para permitir uma precisão mais elevada na avaliação de lesões palpáveis ou detetadas mamograficamente. A tecnologia mais antiga possibilitava apenas a diferenciação entre “quístico” *versus* “sólido”, mas a atual disponibilidade de transdutores de frequência superior proporciona melhor definição da forma e margens, características internas, e padrões vasculares de massas sólidas tornando possível uma melhor diferenciação entre lesões malignas e benignas ²¹.

A ecografia mamária suplementar, em contexto de rastreio, tem o potencial para mostrar lesões não detetáveis através da mamografia, e a sua performance é superior em parênquima denso. É expectável que métodos que melhorem a deteção de pequenos cancros leve a uma ainda maior redução da mortalidade, quando realizados como complemento da mamografia de rastreio ^{22,23}.

Embora novas técnicas como a Ressonância Magnética (RM) sejam utilizadas cada vez com mais frequência, a ecografia também tem demonstrado um papel cada vez mais importante na deteção e no diagnóstico de lesões mamárias, tendo a vantagem de ser uma tecnologia barata, portátil e consensual. A diferenciação de sinais subtis de malignidade pode melhorar a deteção, particularmente para lesões detetadas em RM. Contudo, quando se realiza rastreio por ecografia, sobrevalorizar achados tão subtis pode levar a uma taxa excessiva de falsos positivos ²¹.

2.1.2.3 Ressonância magnética

A ressonância magnética apresenta uma sensibilidade que excede os 90% para a deteção de lesões na mama e é superior na medição do tamanho das lesões comparativamente com a mamografia e ecografia ^{24,25}.

A correta avaliação do tamanho da lesão através da RM é considerada benéfica para o planeamento de tratamento em pacientes com incerteza relativa ao tamanho do tumor e que são potenciais candidatos a cirurgia conservativa da mama ²⁶.

Apesar da taxa elevada de deteção de lesões mamárias na RM, não é claro se esta melhora o resultado clínico na população geral com cancro da mama. A especificidade moderada da

RM (cerca de 70%)²⁷ pode contribuir para este facto. A RM pode ainda levar a um aumento da taxa de biópsias desnecessárias ou cirurgia extensa, se utilizada na população geral com cancro da mama, devido à taxa elevada de falsos positivos. Contudo, certos subgrupos de pacientes, como os de alto-risco, podem beneficiar amplamente da RM ²⁸⁻³⁰.

A RM simples (sem a utilização de produto de contraste) é ineficaz para a deteção ou exclusão de cancro da mama, oferecendo informação limitada e deve ser apenas utilizada para complementar a informação obtida através da administração de produto de contraste. A informação adicional obtida pela RM, que não está disponível através da mamografia e ecografia, baseia-se no padrão de realce dos tecidos após a injeção do produto de contraste. O realce dos tumores malignos por administração de produto de contraste correlaciona-se com a visualização do aumento da vascularização, permeabilidade vascular e espaço intersticial nos vasos tumorais. O crescimento dos vasos é iniciado por fatores angiogénicos produzidos por tumores invasivos e por parte dos DCIS (do inglês *Ductal carcinoma in situ*). O fenómeno de *washout*, que ocorre em cerca de 50% dos cancros da mama invasivos, associa-se o facto de nestes tumores o produto de contraste se acumular rapidamente e ser removido mais rapidamente do que em qualquer tecido normal ou tumor benigno ³¹.

A sensibilidade da RM para lesões malignas é próxima dos 90% e a especificidade perto dos 75% ^{27,32}. Esta informação mostra que a maioria dos cancros invasivos (90-95%) realça com um produto de contraste, embora apenas parte dos DCIS apresentem realce. De forma geral, a RM é o método mais sensível para a deteção de malignidades invasivas ³¹.

A biópsia da mama percutânea tem um valor preditivo negativo superior a qualquer método de imagem. A RM não deve substituir a biópsia percutânea em casos com suspeita inegável, e quando a lesão consegue ser localizada. Contudo, a RM pode ser bastante útil na resolução de problemas diagnósticos específicos, que não podem ser solucionados através de estudos imagiológicos *standard* e biópsia percutânea da mama ³¹.

A imagem ponderada em difusão (DWI) é uma nova técnica funcional da RM que providencia informação relativa aos movimentos dos prótons nos tecidos. Difusão de moléculas de água restrita é observada em tecido com densidade celular elevada ou fibrose aumentada, que ocorre normalmente em tumores malignos. Isto é visualizado

como um sinal hiperintenso nas imagens ponderadas em difusão. A sensibilidade e especificidade da DWI apresentam valores próximos dos 84% (40). Sendo assim, a utilidade da DWI para a diferenciação de lesões pode ser limitado. Contudo, a sua utilização para monitorizar e prever a resposta a tratamentos neoadjuvantes parece ser promissora ^{33,34}.

A espectroscopia protónica é outro método recente que promete informação adicional interessante. A espectroscopia protónica utiliza o facto da frequência de precessão dos prótons variar ligeiramente em função das suas ligações moleculares. A imagem espectroscópica permite a identificação de certos grupos de moléculas contidas dentro de um *voxel*. O grupo de moléculas que são consideradas de maior interesse para a identificação de malignidade são as fosfocolinas. Uma vez que a maioria dos cancros da mama e algumas lesões benignas contêm fosfocolinas ³⁵ tanto a sensibilidade como a especificidade da espectroscopia realizada com técnicas variáveis encontra-se próxima dos 80% de acordo com uma meta análise recentemente apresentada ³⁶. Embora, o papel da espectroscopia para a diferenciação de lesões requeira mais estudos, têm sido reportados resultados promissores na predição do prognóstico de pacientes, baseada em monitorização das concentrações de colinas e lactato durante quimioterapia neoadjuvante ³⁷.

2.1.2.4 Tomossíntese da mama

A tomossíntese da mama é uma nova tecnologia que pode atenuar o problema da sobreposição de tecidos que se verifica na mamografia, através da redução ou eliminação da sobreposição de tecidos. Esta técnica envolve a obtenção de projeções da mama, numa posição estacionária e comprimida, de diferentes ângulos, ao longo de um curto tempo de aquisição. A tecnologia da tomossíntese é, essencialmente, uma modificação de um equipamento de mamografia convencional, para permitir a aquisição de um volume tridimensional de dados. As projeções individuais são reconstruídas numa série de cortes finos de alta resolução, que podem ser visualizados individualmente ou de forma dinâmica (*cine mode*) ^{38,39}. Esta reconstrução é realizada nas orientações convencionais, através de algoritmos de reconstrução similares àqueles utilizados na TC ³⁹.

Devido à amplitude limitada da aquisição das projeções, a tomossíntese é caracterizada por resolução espacial não-isotrópica, com uma resolução espacial muito elevada nos

planos paralelos ao detetor, e uma resolução consideravelmente mais reduzida na direção perpendicular. Contudo, esta resolução espacial baixa é considerada suficiente para reduzir o problema de sobreposição de tecidos, diminuindo o seu impacto na sensibilidade e especificidade da tomossíntese ⁴⁰.

A tomossíntese poderá ser útil tanto em rastreio como em avaliações diagnósticas ⁴¹.

Sendo uma modificação da mamografia digital, pode ser realizada utilizando os atuais sistemas dedicados a esse exame, se forem efetuadas pequenas adaptações. As unidades que surgem para a realização da tomossíntese têm dupla funcionalidade; isto é, tanto mamografia convencional como a tomossíntese podem ser adquiridas na mesma unidade ^{38,39,41-43}.

A tomossíntese deve permitir resolver muitos dos problemas de sobreposição de tecidos, que são a principal razão para segundas chamadas e exames adicionais de mamografia convencional, reduzindo assim a taxa destas. A taxa de biópsias também deve diminuir, através da visualização melhorada de objetos suspeitos ^{16,38,39}. Também apresenta uma vantagem na identificação de lesões na pele, visto que a localização desta é automaticamente verificada nas secções reconstruídas ³⁹.

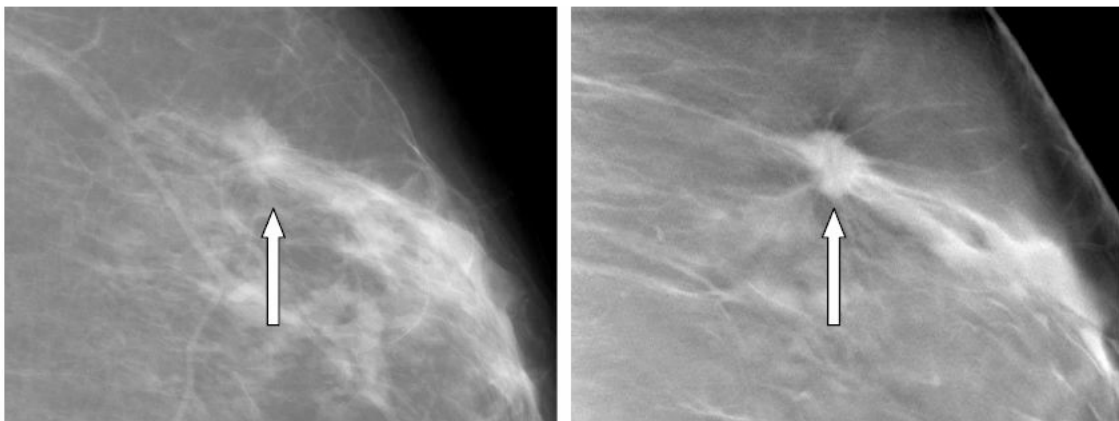


Figura 2 – Mamografia versus tomossíntese.
Mamografia convencional médio-lateral oblíqua (esquerda) de uma paciente com cancro ductal invasivo. O cancro, embora vagamente aparente na mamografia (seta), é muito melhor visualizado na imagem de tomossíntese com espessura de 1 mm (direita) (seta). Imagem adaptada de Helvie (2010) ⁴¹.

Com a atual tecnologia existente para a tomossíntese da mama, a dose de exposição total a que um paciente é sujeito, durante a aquisição de duas incidências, é similar àquela de um exame de mamografia convencional de quatro incidências ^{39,43}. A tomossíntese

também elimina a necessidade de múltiplas exposições da mesma mama, uma vez que as imagens não apresentam sobreposição de tecidos. Além disso, serão necessários menos estudos adicionais, devido à taxa reduzida de segundas chamadas. Sendo assim, é razoável assumir que a dose no paciente acabará por ser inferior com a adoção da tomossíntese do que na mamografia convencional ^{38,41}.

A tomossíntese da mama pode requerer menor compressão que a mamografia convencional, uma vez que não será necessário comprimir e distribuir o tecido mamário completamente paralelo ao detetor, levando assim a um maior conforto do paciente ^{38,39,42,43}.

Em conclusão pode afirmar-se que a tomossíntese poderá aumentar a eficiência e eficácia do rastreio através da melhoria da especificidade e sensibilidade. Melhorar a visualização de características normais e benignas pode aumentar a capacidade do avaliador do exame para diagnosticar, com confiança, lesões sem malignidade e, assim, reduzir a taxa de segundas chamadas, com economia de recursos e reduzindo o número de mulheres que sofrem da ansiedade e inconveniência de uma segunda chamada. Por outro lado, a melhoria da visualização das características anormais pode melhorar a sensibilidade para a deteção de cancro com pequenos sinais subtis e diminuir o intervalo de falsos negativos no cancro da mama. No entanto, estas potenciais melhorias na especificidade e sensibilidade terão de ser cuidadosamente avaliadas em estudos de grande escala ⁴⁴.

2.1.2.5 Mamografia digital contrastada

Atualmente, o desenvolvimento da mamografia digital oferece novas oportunidades para a exploração da mama com recurso ao raios-x. A mamografia digital contrastada (*contrast-enhanced digital mammography*), com a injeção de meio de contraste iodado é uma dessas aplicações clínicas tornadas possíveis pela tecnologia da mamografia digital ⁴⁵.

Existem, atualmente, duas técnicas distintas de mamografia digital contrastada: a mamografia temporal contrastada (*temporal contrast-enhanced mammography*) e a mamografia espectral contrastada (*contrast-enhanced spectral mammography*).

2.1.2.5.1 Mamografia temporal contrastada

A principal característica desta técnica é que, além de melhorar o contraste das lesões que captam contraste, também fornece informação temporal relativa ao padrão de captação

do contraste iodado. A informação das curvas de captação do contraste em lesões da mama pode ser muito relevante, uma vez que lesões de captação mais lenta são sugestivas de benignidade enquanto um padrão de captação rápido está associado a uma maior probabilidade de malignidade. Para que este padrão de captação possa ser estudado através de mamografia digital, são adquiridas diferentes imagens em vários momentos ⁴⁶.

As imagens mamográficas obtidas são de alta energia. É necessário adaptar o mamógrafo para que a sensibilidade a baixas concentrações de iodo desta técnica seja maximizada (são utilizadas voltagens entre 45 e 49 kVp em vez dos 26 a 32 kVp típicos da mamografia

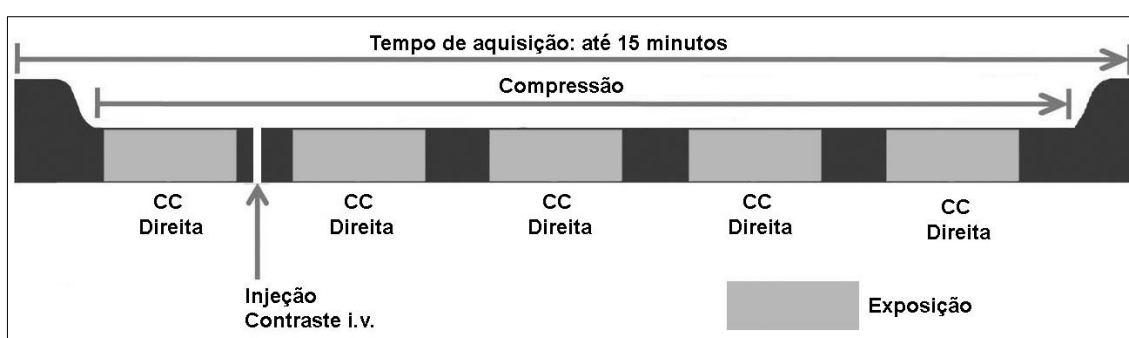


Figura 3 - Representação esquemática de um protocolo de aquisição mamografia temporal contrastada digital convencional) ⁴⁵.

Esta técnica foi desenvolvida para avaliar o realce temporal, de forma similar às curvas intensidade-tempo que têm um papel importante na RM da mama. Contudo, a avaliação temporal do realce não funciona tão bem como na RM, provavelmente devido aos efeitos provocados pela compressão da mama durante a administração do contraste ⁴⁷.

Uma das principais limitações desta técnica é que os pacientes não são capazes de tolerar tanto tempo de compressão (até 15 minutos). Sendo assim, usualmente existem numerosos artefactos e movimento que impedem a sobreposição total das imagens ⁴⁶.

2.1.2.5.2 Mamografia espectral contrastada

A mamografia espectral contrastada explora a dependência energética da atenuação dos raios-X através de materiais de diferentes constituições na mama, especificamente os tecidos moles e o contraste iodado. É essencialmente uma mamografia seguida da injeção intravenosa de um produto de contraste iodado. É obtido um par de imagens de baixa e alta energia, após a administração de contraste, que são adquiridas durante uma única

compressão, apenas com um curto intervalo entre as duas ⁴⁸. Posteriormente, as duas imagens são combinadas para destacar as áreas com captação de contraste ⁴⁵.

As imagens de baixa energia são obtidas utilizando alvos de molibdênio (Mo) e ródio (Rh) e filtros de Mo e Rh, com valores de kilovoltagem entre os 26 e 32 kVp. Nesta forma, todo o espectro de raios-x está abaixo das linhas K para o iodo, que se encontra nos 33.2 keV. Através desta aproximação, é obtida uma mamografia “normal” com contraste máximo para os tecidos moles ⁴⁷. Estruturas que contêm o contraste iodado apresentam uma melhor atenuação dos raios-x para valores superiores aos da linha K do iodo. Assim sendo, é obtida uma imagem da mama de alta energia, adquirida utilizando um alvo de Mo e um filtro de duas camadas (alumínio e cobre) com uma kilovoltagem na ordem dos 45-49 kVp. Como resultado, o espectro de raios-x está agora acima da linha K do iodo ⁴⁷. As exposições de alta energia requerem uma adaptação dos sistemas de mamografia digital, uma vez que o espectro de raios-x deve ser alterado de forma a atingir energias acima da linha K do iodo ⁴⁵. Esta imagem de alta energia contém informação relativa ao realce de lesões provocado pela administração do contraste intravenoso, mas não pode ser utilizada para fins diagnósticos isoladamente ⁴⁷. Dependendo do tamanho da mama, os tempos de exposição encontram-se entre os 4-10 segundos para uma incidência ⁴⁸.

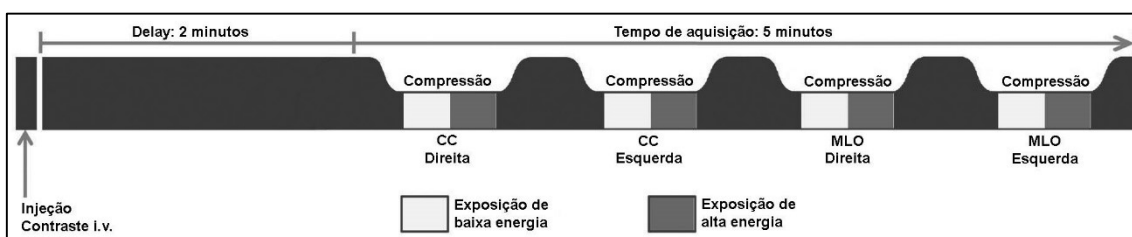


Figura 4 - Representação esquemática de um protocolo de aquisição da mamografia espectral contrastada
Imagem adaptada de Daniaux, et al, 2015 ⁴⁹

A análise das imagens requer a combinação das imagens de baixa e alta energia para gerar uma imagem de dupla energia com informação relativa à captação de contraste intravenoso. As imagens resultantes são revistas utilizando critérios relativos ao realce ocorrido pela administração do contraste e morfologia ⁴⁵.

A mais recente geração da mamografia espectral contrastada utiliza uma dose de radiação cerca de 20% a 50% superior àquela necessária para realizar um exame mamográfico digital convencional (4 incidências), dependendo da espessura da mama e composição dos tecidos ^{48,51}.

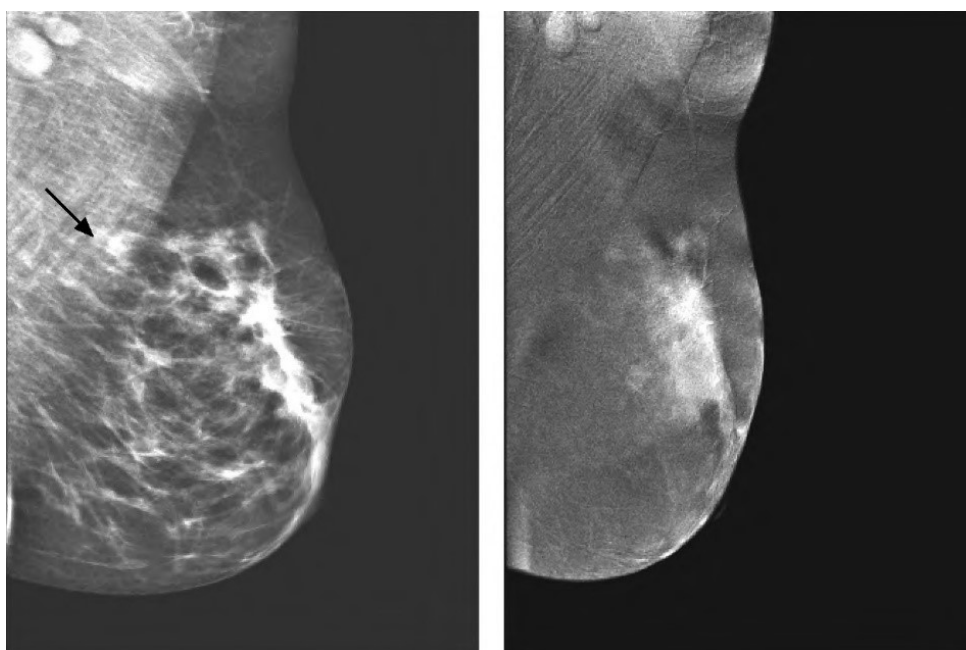


Figura 5 – Mamografia *versus* CESM.

Incidência MLO de mamografia convencional (esquerda) mostra lesão regular, com suspeita de envolvimento do músculo peitoral. Incidência MLO de mamografia espectral contrastada (direita) mostra realce da lesão, sem envolvimento do músculo. Imagem adaptada de Elsaid, 2012 ⁵⁰

2.2 Serviço de senologia

A senologia é o ramo da medicina que estuda a glândula mamária, o seu funcionamento e as suas anomalias e doenças. Segundo a legislação portuguesa, uma unidade de radiologia é uma unidade que, com fins de diagnóstico, terapêutica e de prevenção, utiliza radiações ionizantes, ultrassons ou campos magnéticos ⁵². O termo “Serviço de senologia” é utilizado, neste contexto, para referir uma unidade de radiologia dedicada especificamente ao estudo da mama.

2.2.1 Organização

A organização de uma unidade de radiologia, que engloba um serviço de senologia, deve respeitar as disposições presentes na Portaria nº 35/2014 de 12 de fevereiro do Ministério da Saúde, que estabelece os requisitos mínimos relativos à organização e funcionamento, recursos humanos e instalações técnicas das unidades de radiologia.

Uma das pedras angulares da base da estrutura organizativa das unidades de radiologia é a existência de níveis claros de responsabilidade e lideranças bem identificadas.

As unidades de radiologia devem ser tecnicamente dirigidas por um diretor clínico da especialidade de radiologia inscrito na Ordem dos Médicos, tal como disposto no artigo 13º na Portaria nº 35/2014. Como responsabilidades/obrigações do diretor clínico podem enumerar-se os seguintes pontos:

- Emitir parecer sobre o regulamento interno;
- Designar o seu substituto durante as suas ausências ou impedimentos;
- Assegurar o cumprimento dos preceitos éticos, deontológicos e legais;
- Assegurar a qualidade dos cuidados clínicos prestados;
- Orientar e supervisionar o cumprimento das normas estabelecidas quanto à estratégia terapêutica dos doentes e aos controlos clínicos;
- Aprovar os protocolos técnicos, clínicos e terapêuticos;
- Colaborar no estabelecimento das normas referentes à proteção da saúde e à segurança do pessoal;
- Propor ações de formação relativas a novas técnicas;
- Aprovar o relatório anual da avaliação dos exames e cuidados prestados na unidade.

Além das especificações para o diretor clínico, existem também vários pontos que o titular da instalação deve assumir como suas responsabilidades e cumprir, tais como:

- Nomear o responsável pela proteção e segurança contra radiações e dotar esse responsável da autoridade necessária ao desempenho das funções que lhe são inerentes;
- Assegurar a realização prévia de estimativas de dose para o paciente em cada tipo de exame;
- Assegurar a gestão dos resíduos produzidos e a efetivação do seu registo;
- Zelar e garantir a idoneidade profissional do pessoal técnico;
- Estabelecer normas referentes a proteção da saúde e à segurança do pessoal;
- Respeitar as especificações referentes à proteção do ambiente e da saúde pública;
- Garantir a qualificação técnico-profissional adequada para o desempenho das funções técnicas necessárias.

O “Manual de Boas Práticas da Especialidade de Radiologia” apresenta como recomendação, para os indivíduos que se encontrem em posições de liderança em unidades de radiologia, liderar pelo exemplo ⁵³.

A liderança é conquistada, não concedida. As pessoas são colocadas em posições de autoridade, mas cabe ao indivíduo ganhar o respeito e a confiança dos seus subordinados. É absolutamente impossível um líder não representar um bom ou mau exemplo através das suas decisões e comportamentos. Os outros membros da equipa interpretam constantemente as ações do seu líder e, com base nas suas motivações e interpretações pessoais, modificam o seu próprio comportamento em conformidade. Assim, o mais importante num líder é projetar uma crença inabalável de que os objetivos da equipa podem e irão ser alcançados, caso contrário, arrisca perder o seu impacto motivacional. Os subordinados naturalmente tentam imitar os comportamentos de um líder bem-sucedido. Consequentemente, a possibilidade de liderar de forma eficaz ou ser levado a sério com uma atitude de “faz o que digo, não o que faço” é improvável ^{54,55}.

Para alcançar estes objetivos, no caso específico de um líder numa unidade de radiologia, o “Manual de Boas Práticas da Especialidade de Radiologia” ⁵³, enuncia algumas atitudes que este deve assumir:

- Manter informados todos os membros do grupo em relação a temas importantes em discussão e como poderão influenciar a prática de cada um;
- Permitir tempos de disponibilidade para participação em sociedades e organizações científicas e dirigidos ao aperfeiçoamento do funcionamento da unidade;
- Facilitar aos membros do grupo, quando necessário, o apoio de recursos administrativos e de secretariado;
- Encorajar e apoiar a substituição de elementos temporariamente ausentes por motivos profissionais e científicos, testemunhando apreço aos elementos do grupo, no apoio fornecido em períodos de maior limitação de pessoal;
- Incentivar um ambiente que estimule a análise dos problemas e a recolha de opiniões, com contribuição de todos os grupos profissionais, permitindo aperfeiçoar o funcionamento da unidade.

2.2.2 Instalações

As unidades de radiologia devem respeitar várias normas para que sejam garantidas as condições para um bom funcionamento, minimizando o impacto ambiental e prevenindo situações de emergência. A disposição arquitetónica deve facilitar e minimizar o percurso dos utentes, facilitando a sua mobilidade. Deve também apresentar características que permitam facilitar o trabalho de todos os profissionais envolvidos.

2.2.2.1 Requisitos gerais

Segundo o Decreto-Lei nº 180/2002⁵⁶, que *“estabelece os critérios de aceitabilidade (...) quanto a planeamento, organização e funcionamento”*, uma unidade de radiologia, onde se pode inserir um serviço de senologia com mamografia, deverá, nos trâmites do artigo 30º *“situar-se ao nível do solo ou do subsolo”* e localizar-se em *“meios salubres, de fácil acessibilidade e bem ventilados e dispor de infraestruturas viárias, e abastecimento de água, de sistemas de recolha de águas residuais”* ⁵⁶.

Deverão ser também respeitadas as disposições presentes as Portaria nº 35/2014 relativa aos requisitos de organização, funcionamento e recursos humanos das unidades de saúde de radiologia. O artigo 17º enumera normas genéricas de localização, construção,

segurança e privacidade, do qual se podem retirar os seguintes pontos de maior relevância:

- A unidade deve contemplar a eliminação de barreiras arquitetônicas;
- Os acabamentos “*devem permitir a manutenção de um grau de higienização compatível com a atividade desenvolvida*”;
- As instalações radiológicas existentes “*devem assegurar a adequada proteção contra as radiações ionizantes*”, segundo as disposições presentes no anexo III do Decreto-Lei nº 180/2002;
- Devem ser garantidas condições que permitam o respeito pela privacidade e dignidade dos utentes.

2.2.2.2 Secções das instalações

A organização física de uma unidade de radiologia deve ter como principal objetivo uma otimização da qualidade dos serviços prestados e dos exames realizados. As dimensões, globais e sectoriais, deverão ser ajustadas de acordo com o tipo de exame a realizar, o número de exames e o fluxo de utentes previstos. Sempre que possível, deverão ser reconhecidas três áreas distintas: área de acolhimento, área clínica/técnica e área de apoio e logística. O desenho da unidade deve salvaguardar, tanto quanto possível, a independência dos circuitos dos utentes e do pessoal ^{52,53}.

a) Recepção e sala de espera (área de acolhimento)

A recepção deverá apresentar uma extensão de atendimento adequada ao fluxo de utentes, e deve permitir ao rececionista a supervisão da sala de espera, que deve ter capacidade para todos os utentes. Se possível, esta zona deverá ser climatizada e ter luz natural. Também é importante equacionar formas de manter os utentes distraídos durante o período de espera (revistas, televisão, etc.) ⁵³.

b) Salas de exames (área clínica/técnica)

As configurações e organização de cada uma das salas de exame estão condicionadas diretamente pelos equipamentos nelas presentes. Por questões de segurança contra esmagamento, e para facilitar manutenções e acessos de emergência, deve existir um espaço de circulação de 50 cm entre o equipamento e todas as restantes estruturas

móveis e físicas. As áreas de comando devem ser desenhadas de forma a permitir a visibilidade do utente em todas as posições, com fácil acesso e comunicação à sala de exame ⁵³. Todas as salas de exame devem ter pelo menos um vestiário para os utentes, que poderá apenas ser dispensado se forem garantidas condições que permitam o respeito pela sua privacidade e dignidade.

É obrigatória a existência de lavatórios de comando não manual em todas as salas de exame. Na sala de mamografia deverá existir um ecógrafo para a realização de estudos mamários. Este requisito pode ser dispensado se existir um ecógrafo pluridisciplinar na unidade ⁵². É recomendado, neste caso, que a sala de ecografia seja contígua à de mamografia. A iluminação destas salas deve permitir dois níveis de luz, um mais intenso e direto para manutenções do equipamento e limpeza, e outro, de luz orientável, regulável e indireta para a realização de exames. Caso seja previsível a realização de procedimentos de intervenção, deves também existir um foco de luz intensa dirigível ⁵³.

c) Seção de apoio (área de pessoal e logística)

A seção de apoio engloba as salas de preparação e recobro, de processamento e arquivo de imagem, salas de interpretação médica, sector administrativo, áreas de armazenamento, vestiários, sanitários e sala de pessoal, e todas as salas de logística (sala de sujos e despejos, sala de desinfeção, etc.).

Tabela 1 - Compartimentos a considerar na área de acolhimento.

Designação	Função	Observações
Receção/Secretaria	Secretaria com zona de atendimento ao público	Possibilidade de partilhar com outro serviço da unidade
Zona de espera	Para utentes e acompanhantes junto à receção/secretaria	
Instalação sanitária (I.S.) de público	—	Adaptada a pessoas com mobilidade condicionada

Tabela adaptada de Portaria nº35/2014⁵².

Embora a sua existência seja facultativa, é aconselhável que exista um espaço que permita a discussão de exames entre pares, com espaço para avaliação de processos mais vastos ou complexos, uma vez que a maioria das unidades opta por áreas de trabalho de leitura e interpretação individualizadas ⁵³.

Devem ser tomadas em consideração as características das unidades de radiologia (sem luz natural, isolamento e estruturas demasiado pesadas e tecnológicas) que tendem a resultar

num ambiente que dificulta e limita a produtividade e eficiência do pessoal. A existência de uma sala de pessoal para pausas curtas pode influenciar de forma muito positiva o bem-estar, produtividade e desempenho do pessoal ⁵³.

Tabela 2 - Compartimentos a considerar na área clínica/técnica.

Designação	Função	Área mínima (m2)	Área recomendada (m2)	Observações
Sala de mamografia	Exames de mamografia	8	12	—
Sala de ecografia	Exames de ecografia	8	12	Deve ter apoio de I.S. dedicada se executar exames pélvicos genito-urinários
Vestiário	Vestiário de utentes	0,8	1,2	—

Tabela adaptada de Portaria nº35/2014⁵² e complementada com informação do “Manual de Boas Práticas da Especialidade de Radiologia”.

Tabela 3 - Compartimentos a considerar na área de pessoal e logística.

Designação	Função	Área mínima (m ²)	Observações
Sala de preparação e recobro	De apoio a procedimentos intervencionistas	6 (preparação) + 8 (recobro)	Pode ser comum a outras valências
Sala de impressão e revelação	Impressão e revelação de filmes, processamento e arquivo de imagem	—	Considerar operacionalidade dos equipamentos, necessidade de armazenamento de consumíveis, e acesso a redes de comunicação
Sala de sujos e despejos	Para arrumação temporária de sacos de roupa suja e de resíduos e despejos	—	—
Sala de desinfeção – zona de desinfeção	Para lavagem e desinfeção de material de uso clínico	—	—
Sala de desinfeção – zona limpa	Com esterilizador de tipo adequado e ligação à zona de desinfeção por <i>guichet</i> ou por máquina de lavar com 2 portas	—	Exigível quando a unidade não utilizar exclusivamente material descartável, não dispuser de serviços centralizados de esterilização ou recurso ao exterior
Vestiário de pessoal	—	—	Com zona de cacifos
Instalação sanitária de pessoal	—	—	—
Zona de relatórios	—	—	Pode integrar áreas anexas aos equipamentos
Gabinete	Trabalho de profissionais e reuniões	—	Facultativo
Sala de pessoal	Pausa de pessoal	—	—

Tabela adaptada de Portaria nº35/2014⁵².

2.2.3 Licenciamento

O licenciamento é uma característica importante e transversal na sociedade contemporânea, e é utilizado por instituições governamentais para controlar uma ampla variedade de atividades. Exigir uma licença para uma determinada atividade permite ao governo supervisioná-la e controlá-la, assim como controlar o número de pessoas ou organizações que a exercem.

A licença corresponde à autorização para que uma pessoa ou organização desenvolva uma atividade em particular. Estando uma determinada atividade sujeita à obrigatoriedade de um processo de licenciamento, a sua prática sem a licença é ilegal. A maioria das licenças expiram após um determinado período de tempo, podendo ser, na grande maioria, renovadas. O não cumprimento de determinados requisitos, regulamentos e leis pode resultar na revogação ou suspensão de uma licença.

Em Portugal, o licenciamento das unidades de radiologia, onde se pode inserir um serviço de senologia, é regulado pelo Decreto-Lei nº127/2014⁵⁷, que estabelece o regime jurídico a que ficam sujeitos a abertura, modificação e funcionamento dos estabelecimentos prestadores de cuidados de saúde qualquer que seja a sua denominação, natureza jurídica ou entidade titular de exploração, incluindo estabelecimentos detidos por instituições particulares de solidariedade social (IPSS), bem como estabelecimentos detidos por pessoas coletivas públicas. Este documento revoga o Decreto-Lei nº 279/2009, de 6 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei nº 164/2013, de 6 de dezembro⁵⁸, que estabelecia o regime jurídico a que estavam sujeitos a abertura, modificação e o funcionamento das unidades privadas de saúde.

Segundo o diploma, entende-se por estabelecimentos prestadores de cuidados de saúde, um conjunto de meios organizados para a prestação de serviços de saúde, podendo integrar uma ou mais tipologias; e por prestação de cuidados de saúde, as atividades de promoção da saúde prevenção da doença ou qualquer intervenção com intenção terapêutica.

As tipologias que as unidades privadas de saúde podem adotar não são definidas especificamente no documento, ficando esse ponto remetido a portaria a aprovar pelo membro do Governo responsável pela área da saúde. Relativamente às unidades de

radiologia, foi aprovada a Portaria nº 35/2014 de 12 de fevereiro que estabelece os requisitos mínimos relativos à organização e funcionamento, recursos humanos e instalações para o exercício da atividade.

2.3 Garantia de qualidade

Os primeiros esforços para a implementação de programas de garantia de qualidade em radiodiagnóstico, incluindo a proteção radiológica e controlo da dose do paciente, surgiram na década de 50. Nessa época existiam apenas três modalidades de imagem por raios-X: radiologia convencional, fluoroscopia e tomografia convencional. Por toda a Europa e Estados Unidos da América surgia interesse em desenvolver um quadro mais científico para o radiodiagnóstico, incluindo uma melhor compreensão das limitações das técnicas. Existia também uma crescente consciencialização da necessidade de quantificar e avaliar as doses de radiação utilizadas em radiodiagnóstico ⁵⁹.

O começo de uma ação europeia concertada relativa à garantia de qualidade em radiodiagnóstico, pode ser apontado para a reunião organizada pela Comissão das Comunidades Europeias em 1981 em Munique, cujo objetivo era discutir com um grupo de peritos a possibilidade de redução das doses de radiação nos pacientes ⁵⁹. Na sequência desta reunião preliminar, surgiu a primeira Diretiva europeia relativa à garantia de qualidade e proteção radiológica em radiodiagnóstico: a Diretiva 84/466/Euratom, de 3 de setembro de 1984, *“que determina as medidas fundamentais relativas a proteção contra radiações das pessoas submetidas a exames e tratamentos médicos”* ⁶⁰. Desde então, as áreas do controlo de qualidade, proteção radiológica e controlo da dose de radiação no paciente, têm evoluído significativamente, tanto na prática como em termos legislativos e de consciencialização.

Atualmente e em Portugal, a garantia de qualidade em radiodiagnóstico, incluindo a proteção radiológica e controlo da dose do paciente, é regida pelo Decreto-Lei nº180/2002⁵⁶ *“que estabelece as normas relativas à proteção da saúde das pessoas contra os perigos resultantes das radiações ionizantes em exposições radiológicas médicas”*. Este documento transpõe para a ordem jurídica interna nacional a Diretiva 97/43/EURATOM, do Conselho de 30 de junho de 1997. No entanto, esta Diretiva foi já revogada por um

documento mais atual, a Diretiva 2013/59/EURATOM de 5 de dezembro de 2013, e por isso espera-se que até fevereiro de 2018 a legislação portuguesa seja atualizada.

2.3.1 Garantia e controlo de qualidade em radiodiagnóstico

Os equipamentos de imagem médica que utilizam radiação ionizante devem produzir imagens que atendam as necessidades do médico radiologista que as interpreta, utilizando uma dose de radiação tão baixa quanto razoavelmente possível, i.e., devem produzir imagens com valor diagnóstico respeitando o princípio ALARA. Esta premissa é o principal objetivo de um programa de garantia de qualidade.^{61,62}

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), um programa de garantia de qualidade (GQ) em radiodiagnóstico consiste num esforço organizado pelo pessoal que opera um determinado equipamento em assegurar que as imagens são produzidas com qualidade suficientemente elevada para fornecer informações diagnósticas fiáveis, com o menor custo financeiro possível, e a mínima exposição do paciente⁶², i.e., o ênfase da GQ não são imagens de melhor qualidade ou com bom aspeto, mas sim com suficiente qualidade diagnóstica.

Os programas de garantia e controlo de qualidade permitem uma deteção atempada de qualquer degradação da qualidade do produto final. No radiodiagnóstico o produto final é uma imagem. A dose no paciente é um efeito colateral necessário, mas que pode e deve

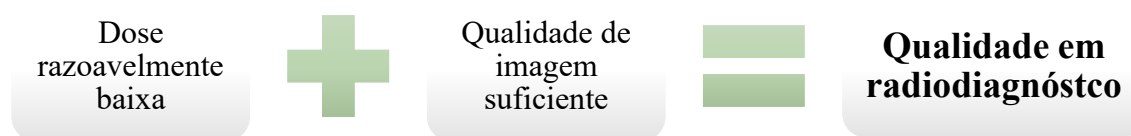


Figura 6 - Parâmetros que definem qualidade em radiodiagnóstico.

ser minimizado.

Um programa de GQ contribui para a produção de imagens com valor diagnóstico, com qualidade consistente ao longo do tempo, reduzindo as variações na performance do equipamento de imagiologia. Equipamentos com baixa performance contribuem significativamente para a prevalência de má qualidade de imagem. Se a imagem não apresentar qualidade adequada, poderão não ser observadas todas as informações

diagnósticas relevantes, o que pode levar a um diagnóstico final incorreto. A qualidade da imagem pode ser tão baixa que não pode ser utilizada para efeitos de diagnóstico, o que leva à necessidade da repetição do exame e, conseqüentemente, a um aumento da dose no paciente e aos custos financeiros associados ao exame ⁶³.

Os parâmetros avaliados num programa de GQ não estão necessariamente relacionados com a qualidade (informação diagnóstica) de uma imagem. Um programa de GQ visa garantir qualidade em todas as fases da aquisição e processamento da imagem e pode ser visto como parte do processo de otimização do serviço. Um aspeto importante em todos os programas de GQ é o funcionamento do equipamento, sendo importante garantir que este (1) está a funcionar corretamente, (2) debita as doses expectáveis e (3) é compatível com as normas de instalação e *design* atuais. Programas dirigidos ao desempenho do equipamento e operador apresentam grande valor na melhoria da informação diagnóstica da imagem, podendo levar a uma redução na dose de radiação do paciente e dos custos associados à realização do exame, assim como a uma melhoria no processo de gestão da unidade de radiologia ^{64,65}.

Os programas de GQ para radiodiagnóstico asseguram que o equipamento pode produzir a imagem (informação) desejada, e incluem, tipicamente, medições dos parâmetros físicos dos geradores de radiação e dos dispositivos de imagem (realizadas na aceitação dos equipamentos e, posteriormente, de forma periódica durante a sua utilização) e verificação da utilização de fatores físicos e clínicos apropriados no diagnóstico do paciente. Estas medições e verificações são realizadas através de técnicas e testes de controlo de qualidade (CQ). Mas para que um programa de GQ tenha efeitos práticos, é necessário ir além da realização dos procedimentos de CQ. Normalmente é necessário tomar ações administrativas ou de gestão que verifiquem se (1) as técnicas de CQ estão a ser executadas corretamente e de acordo com o calendário previsto, (2) os resultados destas técnicas são avaliados prontamente e com precisão, e (3) as medidas corretivas necessárias são tomadas em resposta a esses resultados ⁶².

Simplificando, garantia de qualidade é um termo geral, que se refere a todas as ações planeadas e sistemáticas para garantir o desempenho adequado do sistema. Controlo de qualidade é o termo prático, relacionado com todas as verificações para testar os

componentes do sistema radiológico e para verificar que o equipamento está a funcionar satisfatoriamente ⁶⁶.

Antes de iniciar qualquer programa de garantia de qualidade, devem ser estabelecidas normas e valores base relativos à qualidade de imagem aceitável. Estas normas devem ser objetivas (ex: valores limite de aceitabilidade que caracterizam a qualidade da imagem), mas também podem ser subjetivos (ex: opiniões de profissionais) quando não é possível definir normas objetivas adequadas.

O CQ consiste na realização de testes e comparação dos resultados com valores de referência. Devem ser obtidas informações sobre o sistema de diagnóstico utilizado e definidas ações corretivas para quando forem detetadas inconformidades nos parâmetros avaliados. No entanto, é necessário salvaguardar, que um programa de CQ apenas será bem-sucedido se os testes que o integram são simples, fáceis e rápidos de realizar e sem (ou poucos) custos associados ⁶².

A probabilidade de uma inconformidade e o impacto dessa na qualidade da imagem e na dose no paciente determina a frequência com que os parâmetros devem ser avaliados ⁶⁴. Os testes de CQ mais extensos devem ser realizados, pelo menos, anualmente ou após qualquer intervenção importante no equipamento e devem ser levados a cabo por um especialista em física médica (ou sob a sua supervisão). Os testes mais frequentes (mensais, semanais) são verificações que devem ser realizadas pelos profissionais da unidade de radiologia ^{64,65}.

A análise da imagem repetida é um dos componentes essenciais num programa de GQ. As imagens repetidas são consideradas de qualidade inadequada e caracterizadas de acordo com a causa da repetição. Assim é possível averiguar quais os parâmetros que originaram uma qualidade de imagem adequada, podem estes estar relacionados com (1) a competência do pessoal técnico (ex.: mau posicionamento), (2) problema com o equipamento ou dificuldades específicas associadas ao exame (ex.: mau funcionamento do equipamento), e (3) uma combinação destes elementos ^{61,62,67,68}.

Resumindo, os programas de GQ contribuem amplamente para a prestação de cuidados de saúde de alta qualidade. É essencial que os resultados dos testes de controlo de qualidade sejam integrados na vertente administrativa e de gestão da unidade, para que

os resultados sejam analisados de forma atempada e que sejam tomadas as ações corretivas necessárias. Um programa de GQ dirigido ao desempenho do equipamento e do operador pode desempenhar um papel fundamental na melhoria da informação presente nas imagens de radiodiagnóstico, na redução das doses de radiação nos pacientes e dos custos associados aos exames.

Tabela 4 - Delineamento de um programa de garantia de qualidade para radiodiagnóstico

Delineamento de um programa de garantia de qualidade	
Avaliação do desempenho do sistema	Dosimetria do paciente
	Avaliação da qualidade da imagem
	Análise da imagem repetida
Procedimentos de controlo de qualidade	Testes de aceitação
	Testes de constância
	Testes de <i>status</i>
	Verificação da proteção contra as radiações
	Verificação dos equipamentos e materiais de CQ
	Adoção das medidas corretivas propostas necessárias
	Definição de níveis hierárquicos e de responsabilidade
Ações administrativas	Auditorias de qualidade
	Regras de monitorização individual e vigilância da saúde dos profissionais
	Dosimetria do paciente e avaliação da qualidade de imagem
	Formação e treino dos profissionais
	Normas e procedimentos de segurança
	Manutenção de registos (doses individuais do profissionais, resultados da monitorização do local de trabalho, testes de controlo de qualidade, registo de calibrações, incidentes/acidentes, formação e treino, manutenção, etc.)

2.3.2 Controlo de qualidade em mamografia digital e tomossíntese da mama

O principal objetivo da mamografia é facilitar a deteção do cancro da mama num estado precoce, quando ainda não consegue ser detetado através de exame clínico. Para garantir que este objetivo é alcançado, devem ser adotadas determinadas normas de qualidade. Idealmente, estas devem ser de grande abrangência e abordar vários aspetos com impacto no processo de obtenção da imagem mamográfica.

Os sinais radiológicos do cancro da mama incluem massas, cuja atenuação dos raios-X é pouco superior à do tecido normal circundante, pequenas microcalcificações, assimetria entre as duas mamas e distorção arquitetural dos padrões tecidulares⁶⁴. Uma massa é uma lesão ocupante de espaço, visualizada em, pelo menos, duas projeções mamográficas diferentes. Se a massa é visualizada apenas numa projeção é chamada de densidade

assimétrica. Quando uma área focal de tecido mamário aparece distorcida com espículas que irradiam de um ponto comum e se observa retração focal no contorno do parênquima, sem nenhuma massa central definível, trata-se de uma distorção arquitetural. Já as microcalcificações são depósitos de cálcio no tecido mamário, associadas a processos de patologias biológicas subjacentes ⁶⁹.

Para detetar o cancro da mama com precisão, e o mais precocemente possível, a imagem mamografia deve apresentar excelente contraste para sejam observadas densidades de massas e estruturas fibrosas espiculadas, que são fortes indicadores de malignidade. Além disso, a resolução espacial deve ser excelente para que se observe indubitavelmente o número e forma das microcalcificações. As características geométricas do mamógrafo e o posicionamento da mama pelo técnico de radiologia devem ser tais que, sempre que possível, todo o tecido da mama é incluído na mamografia. Finalmente, o ruído da imagem deve ser suficientemente baixo para revelar as estruturas mais subtis de forma fiável, e a dose no paciente deve ser tão baixa quanto razoavelmente possível ⁶⁴. A implementação de um programa de GQ em mamografia é essencial para assegurar que estes pressupostos são cumpridos.

Uma abordagem sistemática para avaliar os indicadores de desempenho críticos pode ser alcançado através da implementação de um programa de controlo de qualidade. O CQ fornece um mecanismo de melhoria contínua através de um mecanismo de *feedback*, permitindo a identificação de desvios do que é considerado o desempenho ótimo do equipamento mamográfico, prática clínica abaixo do ideal e as necessidades de formação ^{70,71}.

O CQ tem como objetivo verificar que o equipamento apresenta uma performance constante e um alto nível de qualidade ⁶⁵. Segundo a OMS, um programa de CQ em radiologia de diagnóstico consiste num esforço organizado pelo pessoal que opera um determinado equipamento em assegurar que as imagens são produzidas com qualidade suficientemente elevada para fornecer informações diagnósticas fiáveis, com o menor custo financeiro possível, e a mínima exposição do paciente ⁶². Isto requer o estabelecimento de um programa abrangente de CQ para o diagnóstico médico, cujos aspetos técnicos devem estar sob a supervisão de um especialista em física médica ⁶⁴. Um programa eficaz de CQ deve ser de fácil implementação em ambiente clínico. É necessário

equipamento de teste adequado, assim como uma metodologia padronizada que permita obter medições objetivas e subjetivas da qualidade ⁶⁴.

O CQ de parâmetros técnicos e físicos em mamografia começa com a especificação e compra do equipamento apropriado, que deve ir de encontro com os padrões de performance aceites. Antes do sistema ser utilizado em ambiente clínico, deve ser sujeito a testes de aceitação para assegurar que a sua performance atinge esses padrões. Isto engloba o mamógrafo, recetor de imagem, processador de filmes, equipamentos de visualização e de CQ. Após a aceitação, a performance de todo o equipamento deve ser mantida acima de um limite mínimo e no mais alto nível possível ^{64,65}.

Vários testes de CQ podem ser realizados por técnicos de radiologia. As avaliações mais elaboradas devem ser realizadas por físicos treinados e com experiência em radiologia diagnóstica e especialmente treinados em CQ de mamografia ^{64,65,72}.

A qualidade de imagem e dose na mama dependem do equipamento em uso e da técnica radiológica utilizada. O correspondente CQ deve ser realizado através da monitorização dos parâmetros técnicos e físicos do sistema mamográfico e dos seus componentes, nomeadamente 1) ampola de raios-X e sistema de controlo de exposição, 2) *bucky* e recetor de imagem, 3) processamento do filme (para sistemas filme-ecrã), 4) processamento de imagem (para sistemas digitais), 5) propriedades de sistema (incluindo doses), 6) monitores e impressoras (para sistemas digitais, e 7) condições de visualização. ⁶⁵.

Tabela 5 - Objetivos que devem ser cumpridos através do CQ

O CQ dos parâmetros técnicos e físicos deve garantir que os seguintes objetivos são cumpridos	
Imagens disponibilizadas aos radiologistas	Apresentam a melhor informação alcançável quando é usada uma técnica radiológica apropriada
	Apresentam um nível aceitável de informação para detetar lesões pequenas (por exemplo, microcalcificações)
Qualidade da imagem	Estável no que diz respeito à informação que contém e densidade de ótica
	Consistente com o que é obtido noutros centros de imagem
Dose na mama	Respeita princípio ALARA (As Low as Reasonably Achievable) para a informação mamográfica requerida

A probabilidade de uma alteração e o impacto dessa na qualidade da imagem e na dose na mama determina a frequência com que os parâmetros devem ser avaliados. O protocolo

também deve incluir valores aceitáveis e aqueles que podem ser alcançados para alguns parâmetros de CQ. Os valores aceitáveis indicam os limites mínimos de performance. Os valores que podem ser alcançados indicam os limites máximos permitidos ^{64,65}.

Relativamente à tomossíntese da mama, é ainda uma área em grande desenvolvimento. O papel clínico da tomossíntese ainda não foi claramente definido. Além disso, ainda não é claro que tipo de *design* do sistema será mais adequado para determinados exames. Os sistemas de tomossíntese atuais têm características muito diferentes, tais como a amplitude angular, movimento *step-and-shot* versus movimento contínuo da ampola, novas combinações alvo/filtro, novos princípios de funcionamento das CEA, com ou sem grelha anti difusão, etc. Na prática, a execução de um CQ em tomossíntese pode diferir de sistema para sistema ⁷³.

2.3.2.1 Diretrizes e programas de controlo de qualidade

Muitos organismos internacionais apresentam propostas para programas de controlo de qualidade em mamografia. Apresentam-se aqueles que se consideraram de maior importância e relevância, nomeadamente o Programa de Garantia de Qualidade para Mamografia Digital da IAEA; Diretrizes Europeias para Controlo de Qualidade no Rastreamento e Diagnóstico do Cancro da Mama 4ª edição (EUREF), e respetiva adenda, Protocolo de Controlo de Qualidade de Parâmetros Físicos e Técnicos para Sistemas de Tomossíntese Digital da Mama, versão 1.0; as disposições presentes da legislação portuguesa relativamente ao controlo de qualidade em mamografia no Decreto-Lei n.º 180/2002 de 8 de Agosto do Ministério da Saúde, e o programa de controlo de qualidade sugerido pela GE para o equipamento. É necessário mencionar que os testes descritos de cada um dos protocolos englobam apenas aqueles que poderão ser úteis para o equipamento existente na instituição na qual foi realizado o estágio curricular.

2.3.2.1.1 Programa de garantia de qualidade para mamografia digital da IAEA

A IAEA apresenta, no seu n.º 17 da *IAEA Human Health Series* o seu Programa de Garantia de Qualidade para Mamografia Digital (*Quality Assurance Programme for Digital Mammography*) ⁶⁴. O objetivo desta publicação é:

“ (...) Incorporar os componentes mais importantes dos programas de controlo de qualidade digital existentes de forma harmonizada para que sejam úteis a um vasto número de

Estados-Membros. Foi desenvolvido com a filosofia que se a mamografia digital é realizada, deve apresentar alta qualidade para permitir a deteção precoce de cancro (...) e com praticabilidade em mente”. (IAEA, 2011, pág. 2)

A publicação da IAEA foca-se na mamografia digital, fazendo notas relativamente à transição para esta a partir da mamografia filme-ecrã. Além dos testes de CQ sugeridos, são também referidos quais os elementos necessários para a realização de mamografia de alta qualidade, princípios básicos para garantia de qualidade e considerações clínicas para mamografia digital.

Relativamente aos testes de CQ que são sugeridos, encontram-se divididos em testes a realizar pelo técnico de radiologia e aqueles a realizar pelo especialista em física médica. Os testes a realizar pelo técnico de radiologia são apresentados na Tabela 6 estando organizados pela regularidade com que devem ser realizados. Os testes a realizar pelo especialista em física médica (físico) são apresentados na Tabela 7, estando organizados em função do componente que avaliam.

2.3.2.1.2 Diretrizes europeias para controlo de qualidade no rastreio e diagnóstico do cancro da mama

A EUREF, em colaboração com a EUSOMA, apresentou, em 2006, a 4ª edição das Diretrizes Europeias para controlo de Qualidade no Rastreio e Diagnóstico do Cancro da Mama, como resultado do pedido do Parlamento Europeia à EBCN para realizar uma atualização das diretrizes já existentes ⁶⁵.

As diretrizes europeias não se cingem à mamografia (digital ou filme-ecrã) sendo um documento muito mais extenso, com orientações relativas à formação de profissionais, epidemiologia, patologia, cirurgia, realização e avaliação do exame mamográfico, diagnóstico do cancro da mama, recolha e tratamento de dados de rastreio, certificação de protocolos de rastreio e diagnóstico, etc.

A listagem de testes recomendados pelas diretrizes europeias (Tabela 8) é a mais extensa das analisadas neste trabalho. Ao contrário da publicação da IAEA, não é realizada qualquer distinção sobre quais os testes que devem ser realizados pelo técnico de radiologia ou pelo físico. Os testes estão organizados em função do componente que avaliam.

2.3.2.1.3 Protocolo de controlo de qualidade de parâmetros físicos e técnicos para sistemas de tomossíntese digital da mama

Com a disponibilidade de equipamentos de tomossíntese da mama no mercado, surgiu a necessidade de diretrizes para o CQ nestes sistemas. A versão 1.0 deste protocolo surgiu em 2015 como adenda à 4ª edição das diretrizes europeias mencionadas no ponto anterior, sendo referido como um trabalho em progresso que deverá ser visto como uma versão preliminar ⁷³.

A publicação resume-se à apresentação de um breve resumo relativo à tomossíntese e respetivo funcionamento, características dos sistemas existentes no mercado e testes de CQ (Tabela 9), organizados da mesma forma que os testes das diretrizes europeias.

2.3.2.1.4 Protocolo de controlo de qualidade da GE para o Senographe Essential

O protocolo de CQ da GE para o Senographe Essential (equipamento existente na Lenitudes Medical Center & Research), consta no manual de controlo de qualidade ⁷⁴ disponibilizado pelo fabricante. Este documento é focado no equipamento em questão, dando indicações concretas de como realizar os testes listados, como interpretar os resultados e que ações corretivas podem ser tomadas em caso de necessidade. Os testes estão organizados em função do profissional que o deve realizar. Não são apresentados as tolerâncias e limites recomendados para os testes enumerados, uma vez que os valores apresentados no manual correspondem a resultados (*pass/fail*) dados diretamente pelo mamógrafo em questão.

Relativamente aos testes de CQ a realizar pelo técnico de radiologia (Tabela 10) o manual de controlo de qualidade do Senographe Essential afirma:

“Os testes de CQ são verificações simples para assegurar que o sistema Senographe Essential está a operar dentro dos padrões para os quais foi desenvolvido. Estes testes estão desenhados para detetar qualquer alteração nas configurações que possam comprometer a qualidade da imagem, assim como deteriorar a performance do equipamento ao longo do tempo”. (G.E. Healthcare, 2013, pág.13)

Já em relação aos testes de CQ a realizar pelo especialista em física médica (Tabela 11), o mesmo manual comenta:

“Os testes de CQ listados nesta seção devem ser realizados pelo Físico para assegurar que o Senographe Essential oferece um alto nível de qualidade de imagem mamográfica. Estes testes também constituem a base da avaliação de equipamento mamográfico que deve ser realizado quando se procede à instalação de um novo sistema de mamografia ou a reparação ou substituição de um componente major do sistema”. (G.E. Healthcare, 2013, pág.51)

Tabela 6 - Testes de Controlo de Qualidade a realizar pelo Técnico de Radiologia

Frequência	Testes
Diários	Inspeção e limpeza do monitor e condições de visualização
	<i>Checklist</i> diária do equipamento de mamografia digital
	Imagem de fantoma <i>flat field</i>
	Inspeção visual de artefactos (apenas sistemas CR)
	Sensitometria da impressora laser
Semanais	Limpeza do <i>Image Plate</i>
	CQ do Monitor
	Limpeza do negatoscópio
	CQ semanal de objetos de teste e artefactos <i>full field</i>
Mensais	Qualidade da imagem com fantoma mamário
	Verificações de segurança e função da sala de exame e equipamento
	Artefactos <i>full field</i>
4 em 4 meses	Artefactos da impressão a laser
	Qualidade da imagem impressa
Semestrais	Análise de imagem repetida
	Resolução espacial (apenas sistemas CR e de digitalização)
	Correspondência da sensibilidade do IP de CR

Tabela 7 - Testes de Controlo de Qualidade a realizar pelo Físico

Componente do sistema	Testes
Unidade de Mamografia	Avaliação da unidade de Mamografia
	Força de compressão e precisão de espessura
Avaliação das CEA	Fatores de técnica local para SDNR (<i>baseline</i> do técnico de radiologia)
	Avaliação das CEA
Performance do detetor	<i>Baseline</i> da performance do detetor
	Resposta e ruído do detetor
	Linearidade espacial e distorção geométrica do detetor
	<i>Ghosting</i> no detetor
Avaliação da resolução do sistema	Uniformidade do detetor e avaliação de artefactos
	Função Transferência de Modelação (MTF)
Características do equipamento de raios-X	Limitação da resolução espacial
	<i>Half value layer</i>
Dosimetria	Kerma no ar incidente na superfície de entrada de placas PMMA
	Dose glandular média
Sistema de colimação	Coincidência campo de radiação/recetor de imagem
	Alinhamento suporte da mama/prato de compressão
	Tecido perdido na parede torácica
Qualidade do <i>display</i> da imagem	Artefactos de uniformidade (<i>soft copy</i>)
	Resposta de luminância do monitor e condições de visualização
Impressora laser	Luminância do negatoscópio e condições de visualização
Qualidade da imagem	Artefactos e uniformidade
	Qualidade da imagem de fantoma

Tabela 8 - Testes sugeridos nas diretrizes europeias para Controlo de Qualidade

Componente do sistema	Testes	Componente do sistema	Testes	
Produção de raios-X	Dimensão do ponto focal	Dosimetria	Dose glandular média	
	Distância Fonte-Imagem		Visibilidade do <i>threshold</i> de contraste	
	Coincidência campo de radiação/recetor de imagem	Qualidade da imagem	MTF e NPS	
	Extravasamento de radiação		Tempo de exposição	
	Débito de dose		Avaliação de artefactos de distorção geométrica	
	Voltagem da ampola (exatidão e Precisão)		Imagem <i>ghost</i>	
	Half Value Layer – HVL		Luz ambiente	
Sistema CEA	Medições do controlo de exposição: valor central e variação por degrau	Monitores	Distorção geométrica (CRT)	
	Temporizador de <i>back-up</i> e corte de segurança		Visibilidade de contraste	
	Exatidão a longo prazo		Resolução	
	Exatidão a curto prazo		Artefactos de <i>display</i>	
	Compensação da espessura do objeto e voltagem da ampola		Amplitude de luminância	
Compressão	Força de compressão		Função de <i>display</i> da escala de cinzentos	
	Alinhamento suporte da mama/prato de compressão		Uniformidade de luminância	
Grelha anti difusão	Fator de grelha		Impressoras	Distorção geométrica
	Imagem de grelha			Visibilidade de contraste
Recetor de imagem	Função de resposta			Resolução
	Avaliação do ruído	Artefactos de impressão		
	Tecido perdido na parede torácica	Gama de densidade ótica		
	Uniformidade do recetor de imagem	Função de <i>display</i> da gama de cinzentos		
	Elementos defeituosos	Uniformidade da densidade ótica		
	Elementos defeituosos não corrigidos			

Tabela 9 - Testes de Controlo de Qualidade a realizar nos sistemas de tomossíntese digital da mama

Componente do sistema	Testes	Componente do sistema	Testes
Produção de raios-X	Dimensão do ponto focal (opcional)	Qualidade da imagem reconstruída	Estabilidade da qualidade da imagem no plano x-y (Fantoma CDMAM e fantoma TORMAM)
	Movimento do ponto focal		Resolução-Z
	Verificações de alinhamento de colimação		MTF no plano x-y (opcional)
	Débito de dose		NPS (opcional)
	Voltagem da ampola (exatidão e Precisão)		Tecido perdido na parede torácica na imagem reconstruída
	Half Value Layer – HVL		Tecido perdido na parte superior e inferior na imagem reconstruída
	Distribuição da exposição por imagem de projeção (opcional)		Uniformidade da imagem reconstruída
Sistema CEA	Temporizador de <i>back-up</i> e corte de segurança	Dosimetria	Distorção geométrica
	Exatidão a curto prazo		Dose glandular média
	Exatidão a longo prazo	Monitores	Luz ambiente
	Performance das CEA		Distorção geométrica (CRT)
	Duração de exposição por projeção		Visibilidade de contraste
	Duração de exposição total		Artefactos de <i>display</i>
	Resposta local e global a variações na densidade da mama		Amplitude de luminância
Compressão	Força de compressão	Função de <i>display</i> da escala de cinzentos	
	Função de resposta	Uniformidade de luminância	
Recetor de imagem	Avaliação do ruído	Alternativa: teste de consistência de performance	
	Elementos defeituosos	Artefactos de impressão	
	Elementos defeituosos não corrigidos	Gama de densidade ótica	
	MTF das projeções	Função de <i>display</i> da gama de cinzentos	
	<i>Lag-ghosting</i>	Uniformidade da densidade ótica	

Tabela 10 – Testes de Controlo de Qualidade da GE a realizar pelo técnico de radiologia

Procedimento	Frequência mínima
Limpeza do Monitor	Diário
Teste do <i>Flat Field</i>	
Qualidade de imagem com fantoma	
Medições de MTF e CNR	Semanal
Negatoscópio e condições de visualização	
Modo AOP e verificação do SNR	
<i>Checklist</i> Visual	Mensal
Análise de imagem repetida	De 4 em 4 meses
Teste força de compressão	Semestral

Tabela 11 – Testes de Controlo de Qualidade da GE a realizar pelo Físico

Procedimento	Frequência mínima
Avaliação da unidade de Mamografia	
Medições da MTF e CNR	
Modo AOP e verificação do SNR	
Avaliação de artefactos; uniformidade do <i>Flat Field</i>	
Determinação de colimação com cassete de raios-X	
Determinação de colimação com tiras radiosensíveis	
Medição da MTF de sub-sistema	Anual
Avaliação da performance do ponto focal	
Exposição da mama à entrada, dose glandular média e precisão	
Teste do prato de compressão para deflexão flexível	
Precisão e exatidão da kVp	
Avaliação da qualidade do feixe (<i>Half-value Layer</i>)	
Débito de dose	

2.3.2.1.5 Legislação portuguesa

Na legislação não existe qualquer listagem dos testes de CQ que devem ser obrigatoriamente realizados em mamografia. Contudo, no Decreto-Lei n.º 180/2002 de 8 de Agosto do Ministério da Saúde ⁵⁶ são dispostos os requisitos mínimos aceitáveis para os parâmetros físicos e técnicos considerados de maior importância (Tabela 12).

Esta publicação transpõe para ordem jurídica interna a Diretiva n.º 97/43/ EURATOM do Conselho de 30 de Junho, estabelecendo as normas relativas à proteção da saúde das pessoas contra os perigos resultantes das radiações ionizantes em exposições radiológicas médicas, assim como, os critérios de aceitabilidade que as instalações radiológicas devem observar quanto ao planeamento, organização e funcionamento.

Tabela 12 - Requisitos mínimos aceitáveis para parâmetros físicos e técnicos em mamografia do Decreto-Lei n.º 180/2002 de 8 de Agosto

Componente do sistema	Parâmetro	Requisitos mínimos
Produção e controlo dos raios-X	Débito de dose	7.5 mGy/s (à distância fonte-detetor)
	Distância fonte-detetor	Especificações do fabricante (tipicamente > 600 mm)
	Alinhamento do recetor de imagem/campo de raios-X	Lado do tórax: feixe deve cobrir detetor 5mm além da margem Partes laterais: feixe deve cobrir detetor até às margens
	Voltagem da ampola	Exatidão, na banda 25 a 31 kV, < ± 1 kV Precisão < ± 0.5 kV
Sistema CEA	Ajustamento do controlo de densidade ótica	± 0.15 DO do valor alvo (na ROI de referência) (intervalo típico 1.5 a 1.8 DO)
	Precisão de curto prazo	Desvio do valor médio das exposições < 5%.
	Precisão de longo prazo	Melhor que ±0,20 DO relativamente ao valor de referência da densidade ótica
	Compensação da espessura do objeto	Variação de densidade do objeto deve estar ± 0.15 DO da densidade ótica de rotina
	Compensação da voltagem da ampola	Variação de densidade ótica deve estar na banda ± 0.15 DO
Compressão	Força de compressão	Força firme e tolerável. Força máxima aplicada automaticamente 130 N a 200 N
	Alinhamento do prato de compressão	Permitido desalinhamento mínimo < 15 mm para cargas assimétricas na direção do mamilo, e < 5 mm para cargas simétricas
Grelha anti difusão	Fator de grelha	Fator < 3
	Banda de exposição em mGy (ou mAs)	± 5% para todas as cassetes
	Diferença máxima de densidade ótica entre cassetes	< 0.20 DO
Condições de visualização	Negatoscópio (luminância)	2000 a 6000 cd/m ²
	Negatoscópio (luz ambiente)	< 50 lux
Dosimetria	Dose de referência	Kerma na superfície de entrada ≤ 10 mGy para um fantoma de 40 mm PMMA
Qualidade da imagem	Resolução espacial	12 lp/mm em ambas as direções para objetos de testes colocados 4 cm acima da mesa (no topo do PMMA)
	Limiar de contraste de visibilidade	< 1,3%de contraste para um pormenor de 6 mm dentro de PMMA de 45 mm
	Tempo de exposição	< 2 s para 45mm PMMA

2.3.3 Controlo de qualidade em ecografia

A ecografia é uma técnica imagiológica de diagnóstico baseado em ultrassons, utilizada para visualizar músculos, tendões e órgãos internos, para captar a sua dimensão, estrutura e quaisquer lesões patológicas com imagens tomográficas em tempo real. A ecografia tem sido utilizada como uma técnica para obter imagens do corpo humano há mais de 50 anos e tornou-se uma ferramenta diagnóstica amplamente utilizada, uma vez que a tecnologia é relativamente barata e portátil, especialmente quando comparada com outras técnicas de imagem como a ressonância magnética ou a tomografia computadorizada.

Os primeiros esforços para desenvolver métodos de controlo de qualidade (CQ) em ecografia por vários grupos internacionais começaram quase há 40 anos (*American Institute of Ultrasound in Medicine* em 1974 ⁷⁵). O progresso tem sido lento por várias razões. A evolução dos equipamentos é ainda muito rápida e parece existir alguma ambiguidade na definição de um ponto central: devem os protocolos de controlo de qualidade focar-se numa vertente técnica ou na qualidade do ponto de vista do utilizador?

76

Os benefícios e importância de um programa de CQ em ecografia são amplamente reconhecidos ⁷⁷. No entanto, na prática, o CQ sistemático é muitas vezes negligenciado. Uma razão óbvia para tal é a falta de requisitos formais de CQ, ao contrário do que existe para modalidades que utilizam radiação ionizante. Além disso, existem fatores adicionais que atrasam ainda mais a implementação de protocolos de CQ, como por exemplo, a utilização prudente de ultrassons para diagnóstico tem sido considerado geralmente segura. Embora os parâmetros de qualidade de imagem, como a relação sinal-ruído e resolução, sejam semelhantes aos das outras modalidades de imagem, não existe consenso relativamente aos métodos que devem ser utilizados para a medição dos parâmetros ^{75,78}.

A avaliação contínua do desempenho de um equipamento de ecografia pode incluir a inspeção da condição física do equipamento e segurança elétrica, assim como a avaliação da qualidade de imagem e medições com fantasmas para testar a funcionalidade dos elementos dos transdutores. Além disso, a qualidade e adequação dos parâmetros do monitor devem ser verificadas.

2.3.3.1 Diretrizes internacionais de controlo de qualidade

Poucos organismos internacionais apresentam propostas para programas de CQ em ecografia. A grande maioria dos programas disponíveis para consulta não são recentes (1995 – 2005) colocando em questão a sua pertinência, devido à grande velocidade com que a tecnologia se desenvolve atualmente. Assim sendo, são apresentados o protocolo de controlo de qualidade técnico da EFSUMB, que data de 2012, e as disposições existentes na legislação portuguesa.

2.3.3.1.1 Protocolo de controlo de qualidade técnico da EFSUMB

A EFSUMB (*European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology*) apresentou em 2012 um protocolo de controlo de qualidade técnico (CQT) para equipamentos de ecografia clínica ⁷⁹.

Os objetivos do CQT são assegurar que o equipamento (1) funciona como esperado, (2) é seguro para uso clínico e (3) apresenta uma performance constante ao longo do tempo. Os conceitos descritos neste protocolo de testes são avaliados regularmente para fornecer procedimentos, competências e métodos de avaliação de CQ *state-of-the-art*.

Tabela 13 – Visão geral dos níveis de controlo de qualidade, intervalos e pessoal envolvido

Método	Tipo	Intervalo	A realizar por	
Regular	Nível 1	Testes de utilizador (Testes de 5 minutos)	Mensalmente	Utilizador, técnico, médico, físico
	Nível 2	Testes técnicos com objetos de teste	(semi) Anual	Especialista técnico, engenheiro, físico
Especial	Nível 3	Testes técnicos avançados com objetos de teste	Aceitação	Especialista técnico, engenheiro, físico
	Nível 4 ¹	Segurança acústica e termal, verificação de parâmetros	Opcional ou por pedido do utilizador	Fabricante/entidade certificada, laboratório especializado

¹ Estas medições não são realizadas em intervalos regulares uma vez que é necessário equipamento especializado; em caso de suspeita de problemas de segurança, o parâmetro em questão deve ser avaliado apenas por especialistas ou instituições certificadas.

Um CQT normal começa com os testes de aceitação (nível 3) quando o equipamento é incorporado pela primeira vez num programa de CQ (independentemente do dispositivo é novo ou já em uso). Com estes testes, é possível determinar a *baseline* de funcionamento que irá ser utilizado como referência para os testes técnicos regulares de nível 2.

Os testes de utilizador (nível 1) são realizados regularmente sem equipamento especial, para avaliar o desempenho básico do equipamento. Os testes semianuais da qualidade de imagem são mais extensos e objetivos e realizados com um fantoma de simulação de tecido (nível 2). Todos os testes devem conter parâmetros que atente o estado real de qualquer aspeto(s) da qualidade do dispositivo de ecografia (consola, transdutor, cabos, monitor e equipamentos periféricos, sensibilidade, desempenho de imagem, etc., quando é apropriado). Quando são detetados defeitos, é indicado o próximo nível de verificação ou manutenção por parte do fabricante.

2.3.3.1.1.1 Testes de performance – nível 1 – testes de utilizador (testes de 5 minutos)

Estes testes (Tabela 14) destinam-se ao utilizador ou pessoas que supervisionam o equipamento. Após a repetição do esquema e configuração dos testes, são fáceis de executar. Estes testes têm como objetivo ser o primeiro passo no processo de deteção de mau funcionamento do equipamento e devem ser realizado em intervalos regulares. Não são necessários equipamentos adicionais ou *software* de avaliação especial.

2.3.3.1.1.2 Testes de performance – nível 2 – testes técnicos com objetos de teste

Os testes descritos na Tabela 15 são realizados com equipamento adicional de teste (objetos de teste/fantomas, padrões de teste) e por avaliação através de *software* e documentação. Através destes testes a função técnica da consola e dos transdutores podem ser monitorizadas e avaliadas. Estes testes são realizados com a *baseline* obtida a partir dos testes de nível 3 realizado na aceitação.

2.3.3.1.1.3 Testes de performance – nível 3 – testes técnicos avançados com objetos de teste

Quando um equipamento é introduzido num protocolo de CQ, devem ser medidos e quantificados vários parâmetros para adquirir informações sobre o desempenho técnico deste equipamento. Estes testes, denominados como testes de aceitação, estabelecem os dados iniciais (*baseline*) sobre diferentes parâmetros utilizados em avaliadores posteriores e a longo prazo. Os testes de nível 3 (Tabela 16) consistem nos testes de nível 2, determinar a *baseline* para os testes de nível 1 e alguns testes avançados e são realizado com objetos de teste e outros dispositivos especializados.

2.3.3.1.1.4 Testes de performance – nível 4 – segurança acústica e termal, verificação de parâmetros

Os testes de nível 4 (Tabela 17) são controlos especializados que requerem equipamento de teste específico e pessoal qualificado. Estes testes não podem ser repetidos regularmente, mas podem ser realizados na aceitação ou quando existem necessidades clínicas específicas (por exemplo, estudos de bio efeitos), ou por solicitação do utilizador (testes opcionais).

Tabela 14 - Visão geral dos testes de nível 1

Nível 1 – Testes de Utilizador		
Teste	Avaliação	Ação subsequente
Inspeção visual		
- fissuras e delaminação nos transdutores	Visual	STC ou manutenção
- cabo danificado		
- uniformidade (subjetivo), e.g. perda de elementos do transdutor	Visual	STC ou manutenção
- funcionamento do monitor	Visual	Ajuste ou manutenção
- funcionamento da impressão/armazenamento das imagens	Visual	Ajuste ou manutenção
- sensibilidade/ruído	Visual	Testes nível 2 ou manutenção

(STC: separate transducer check – verificação individual dos transdutores)

Tabela 15 - Visão geral dos testes de nível 2

Nível 2 – Testes		
Teste	Avaliação	Ação subsequente
- resolução (lateral, axial)	Software	STC ou manutenção
- profundidade máxima de penetração	Software	Manutenção
- uniformidade (objetiva)	Software	Manutenção
- funcionamento do monitor	Padrão de teste	Manutenção
- range dinâmica/resolução de contraste ¹ (limitado)	Software	Manutenção

¹ Limitado em alguns aspetos

(STC: separate transducer check – verificação individual dos transdutores)

Tabela 16 - Visão geral dos testes de nível 3

Nível 3 – Testes		
Teste	Avaliação	Ação subsequente
- todos os testes de nível 2 mais:		
- elevação e resolução do foco	Software	STC ou manutenção
- calibração da pinça (distância, área)	Software	Manutenção
- range dinâmica/resolução de contraste	Software	Manutenção
- codificação dos níveis de cinzento no pós-processamento	Software	Manutenção
- performance dos detetores do transdutor	Software	Manutenção

(STC: separate transducer check – verificação individual dos transdutores)

Tabela 17 - Visão geral dos testes de nível 4

Nível 4 – Testes		
Teste	Avaliação	Ação subsequente
- verificação de que os valores MI/TI na inicialização correspondem com os valores predefinidos dados pelo manual técnico	Visual	Informar fabricante
- verificação do MI para todos os transdutores e modos de operação	Hidrofone calibrado	Informar fabricante
- verificação do TI para todos os transdutores e modos de operação	Estimativa de força de radiação, abertura de 1 cm	Informar fabricante
- medição da temperatura da superfície do transdutor direcionado para o ar	Par termoelétrico, termómetro infravermelho	Manutenção ou informar fabricante
- medição da temperatura da superfície do transdutor em contacto com tecido	Par termoelétrico, objeto de teste térmico	Manutenção ou informar fabricante

2.3.3.1.2 Disposições da legislação portuguesa

Na legislação portuguesa não existe qualquer referência ao controlo de qualidade em ecografia. No entanto, de acordo com o “Manual de Boas Práticas de Radiologia” do Despacho nº 258/2003 (2ª série) de 17 de novembro⁵³, o sistema de ecografia deve apresentar, no mínimo, as seguintes especificações técnicas:

- Aparelho deverá estar equipado com sondas que permitam frequências situadas entre 2,5 e 15 MHz;
- Exames endocavitários deverão ser realizados com sonda apropriada, permitindo, no mínimo, frequências de 5 MHz;
- Preferencialmente deverá existir capacidade de focalização dinâmica em profundidade;
- É desejável a existência de algoritmos de reconstrução de imagem em tempo real adaptados à exploração ecográfica a efetuar;
- Aparelho deverá permitir aquisições de imagem (“*frame-rate*”) a uma velocidade mínima de 25 imagens/segundo.

Um programa de controlo de qualidade em ecografia deve assegurar que as especificações técnicas acima referidas são cumpridas.

2.4 Proteção radiológica

A proteção contra as radiações ionizantes é quase tão antiga como a descoberta dos raios-X por Wilhelm Röntgen em 1895. Os efeitos nocivos dos raios-X foram postos em evidência pouco depois. Embora seja conhecido que a radiação ionizante pode ter efeitos adversos na saúde, exames radiológicos são amplamente integrados na prática clínica, uma vez que os benefícios para o paciente superam largamente os riscos de exposição à radiação ⁸⁰.

A IAEA define como o principal objetivo da proteção contra a radiação “*proporcionar um nível adequado de proteção da humanidade contra os efeitos nocivos das radiações ionizantes, sem indevidamente limitar as práticas benéficas de tais exposições*” ⁸¹.

Na última década foram observados progressos notórios relativamente à aplicação do princípio da otimização, um dos grandes três pilares do sistema internacional de proteção radiológica. A redução de dose no paciente, conseqüente da otimização da exposição, foi alcançado através da participação ativa dos vários intervenientes associados, incluindo os fabricantes dos equipamentos. Apesar destes avanços na promoção do princípio de otimização, ainda são necessários grandes esforços dedicados à aplicação do princípio da justificação, outro dos grandes pilares do sistema internacional de proteção radiológica ⁸².

Nos últimos anos também se assistiu à consciencialização relativamente ao risco associado à exposição dos profissionais de saúde, em especial dos chamados órgãos críticos, tais como o cristalino, a tiroide e as extremidades, principalmente em procedimentos de intervenção ⁸².

2.4.1 Riscos e efeitos da exposição à radiação ionizante

Os efeitos biológicos de exposição à radiação são geralmente classificados como estocásticos ou determinísticos. Os efeitos estocásticos (em particular o cancro) são considerados como o principal risco para a saúde resultantes da exposição a doses de radiação inferiores a 100 mGy. Se a exposição à radiação é muito elevada e o efeito biológico predominante é a morte celular, podem ocorrer os efeitos determinísticos. As doses absorvidas que são acumuladas ao longo do tempo, através da exposição a raios-X

ou raios gama, resultam em efeitos mais reduzidos do que as doses recebidas num período de tempo mais reduzido ⁸³.

Os tumores induzidos por radiação são caracterizados por um período de latência desde a exposição à radiação até ao aparecimento clínico do tumor, sendo normalmente de 20 a 30 anos para tumores sólidos e de 7 a 10 anos para a leucemia.

De forma geral, o risco de cancro aumenta com a dose para os tecidos radiosensíveis. Não há qualquer evidência estatisticamente significativa consistente para um aumento da prevalência de cancro para doses absorvidas abaixo dos 50-100 mGy.

A reação carcinogénica à radiação varia bastante entre os diferentes tecidos do corpo humano (Tabela 18). De forma geral, as doses de exposição durante a infância e a adolescência resultam num risco superior de desenvolvimento de cancro do que as mesmas doses de exposição recebidas na idade adulta. Para alguns tipos de cancro, há indícios de que um risco significativo apenas surge quando a exposição ocorre durante a infância ou adolescência ou quando as doses de radiação são extremamente elevadas ⁸⁴.

Os efeitos determinísticos da radiação apresentam limites apreciavelmente acima dos efeitos estocásticos e aumentam em frequência e gravidade com o aumento da dose.

Tabela 18 – Suscetibilidade comparativa dos tecidos ao cancro induzido por radiação

Susceptibilidade comparativa dos diferentes tecidos ao cancro induzido por radiação		
Alto	Moderado	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medula óssea (leucemia que não LLC) ▪ Mama (sexo feminino) ▪ Glândulas salivares ▪ Tiróide (mais comum no sexo feminino) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bexiga ▪ Cólon ▪ Estômago ▪ Fígado 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pulmão ▪ Ovário ▪ Pele
Baixo	Muito baixo ou inexistente	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Osso ▪ Cérebro ▪ Tecido conjuntivo ▪ Rim ▪ Laringe ▪ Seios perinasais 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Colo do útero ▪ Leucemia linfática crónica (LLC) ▪ Cavidade oral ▪ Esôfago ▪ Próstata ▪ Útero 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pâncreas ▪ Reto ▪ Vesícula biliar ▪ Sistema linfático e mieloma ▪ Testículo ▪ Tecido muscular

Tabela adaptada de Balter *et. al.*(2010)⁸⁴.

Na pele, doses únicas de 2 a 5 Gy podem levar a eritemas transitórios e epilação. Doses de 10 a 15 Gy podem resultar em eritema prolongado, descamação seca ou húmida e alterações permanentes como atrofia e telangiectasia. Doses acima de 15 Gy podem levar ao surgimento de ulceração crónica permanente ⁸⁵.

Os efeitos determinísticos da radiação nos órgãos genitais apresentam limites de dose distintos entre o sexo masculino e o sexo feminino. Os principais efeitos da radiação no sistema reprodutor masculino são a redução da fertilidade e esterilidade temporária ou permanente (azoospermia). A esterilidade temporária e permanente pode ocorrer após doses agudas de aproximadamente 500 mGy e 6 Gy, respectivamente. A dose de radiação necessária para produzir esterilidade permanente nas mulheres é dependente da idade, sendo necessárias doses mais elevadas (~ 10 Gy) para levar à esterilidade antes da puberdade e na pré-menopausa do que em mulheres com mais de 40 anos de idade (~ 2-3 Gy)⁸⁴.

A nível ocular, podem ocorrer cataratas radio induzidas com um limite de dose para opacidades detetáveis de 2 a 5 Gy para exposições agudas e crónicas, respectivamente⁸⁶.

A exposição a altas doses de radiação também pode levar a uma função imunológica diminuída, o que se pode observar em pacientes de radioterapia. Sendo uma exposição crónica, o limiar da dose para a depressão do sistema imunitário é de cerca de 0.3-0.5 Gy ano⁻¹⁸⁷.

Uma exposição excessiva à radiação ionizante também pode levar à ocorrência da síndrome de radiação aguda. Esta doença normalmente pode ser dividida em quatro subgrupos, em função do sistema afetado: (1) síndrome neuro vascular, (2) síndrome gastrointestinal, (3) síndrome hematopoiético e (4) síndrome cutânea. Existem várias fases no desenvolvimento da síndrome da radiação aguda. Estes incluem a reação inicial período latente, manifestação da doença e resultados tardios. A sequência, gravidade e tempo de cada uma destas fases está amplamente dependente da taxa de dose e dose. Sem tratamento médico, é provável que um indivíduo sobreviva à síndrome com doses < 2 Gy, possível com doses de 2-4.5 Gy, e improvável com doses de 5 Gy. Com tratamento médico intensivo, é possível que um indivíduo sobreviva, a longo prazo, com doses até 10 Gy⁸⁴.

2.4.2 Sistema internacional de proteção radiológica

A Comissão Internacional de Proteção Radiológica (ICRP do inglês *International Commission on Radiological Protection*) foi estabelecida pelo Segundo Congresso Internacional de Radiologia (ICR do inglês *International Congress of Radiology*) em 1928.

Desde a sua criação, a ICRP é reconhecida internacionalmente como o órgão responsável por recomendar normas de segurança para a proteção contra as radiações. É importante salientar que estas recomendações não têm qualquer impacto legal. No entanto, na maioria dos países, a legislação nacional relativa à exposição à radiação é baseada nas recomendações da ICRP ⁸⁸.

As primeiras recomendações da ICRP foram direcionadas para a proteção contra os raios-X e rádio. Algumas das primeiras recomendações focavam-se nos períodos laborais de um trabalhador cuja profissão envolvesse radiação: (1) no máximo 7 horas/dia; (2) no máximo 5 dias/semana; (3) no mínimo 1 mês de férias por ano; (4) dias de folga para que o trabalhador passe tempo no exterior, tanto quanto possível ⁸⁹.

Em 1950, a ICRP estendeu a abrangência das suas recomendações para lidar com os problemas resultantes da descoberta e exploração da fissão nuclear e o advento da indústria nuclear. Desde então, têm existido revisões posteriores dos princípios de proteção radiológica e dos limites de dose recomendados ^{88,89}.

Tabela 19 - Evolução das recomendações de limite de dose para trabalhadores expostos.

Limite de Dose	Data de recomendação	Notas
10% da dose de eritema por ano	1925	Proposta por A. Mutscheller e R. M. Sievert Este valor corresponde a: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 30 R/ano a partir de raios-X de 100 kV ▪ 70 R/ano a partir de raios-X de 200 kV
0.2 roentgens(R)/dia ou 1 R/semana de trabalho	1934	Recomendado pela ICRP
150 mSv/ano, ou aproximadamente 3 mSv/semana	1950	Recomendado pela ICRP
50 mSv/ano, ou aproximadamente 1 mSv/ano	1956	Recomendado pela ICRP
Todas as exposições deve ser mantidas o tão baixo quando razoavelmente possível; limite de dose equivalente 50 mSv/ano	1977	Recomendado pela ICRP
Limite de 20 mSv/ano de dose efetiva	1991, 2007	Recomendado pela ICRP Permitida a média ao longo de 5 anos, sujeita à exigência de que a dose não deve exceder 50 mSv em cada ano

Fontes: ^{83,88,89}

Em 1991, a ICRP emitiu a publicação 60, que continha novas recomendações básicas no âmbito de “um sistema de proteção radiológica internacional”. Em 2007, as

recomendações básicas foram revistas na Publicação 103, que introduziu pequenas mudanças. A nova publicação tem também em conta as evidências epidemiológicas mais recentes sobre os efeitos da exposição humana à radiação ⁸³.

Como já referido anteriormente, as recomendações da ICRP são utilizadas como base para a legislação nacional. Atualmente, a nível europeu este aspeto é observável no ponto 6 da Diretiva 2013/59/EURATOM do Conselho Europeu, que fixa as normas de segurança de base relativas à proteção contra os perigos resultantes da exposição a radiações ionizantes para todos os Estados Membros, em que está assente que um grupo de peritos consultados “(...) recomendou que as normas de segurança de base (...) tivessem em conta as novas recomendações da Comissão Internacional de Proteção Radiológica, nomeadamente as recomendações previstas na Publicação 103 (...)” ⁹⁰.

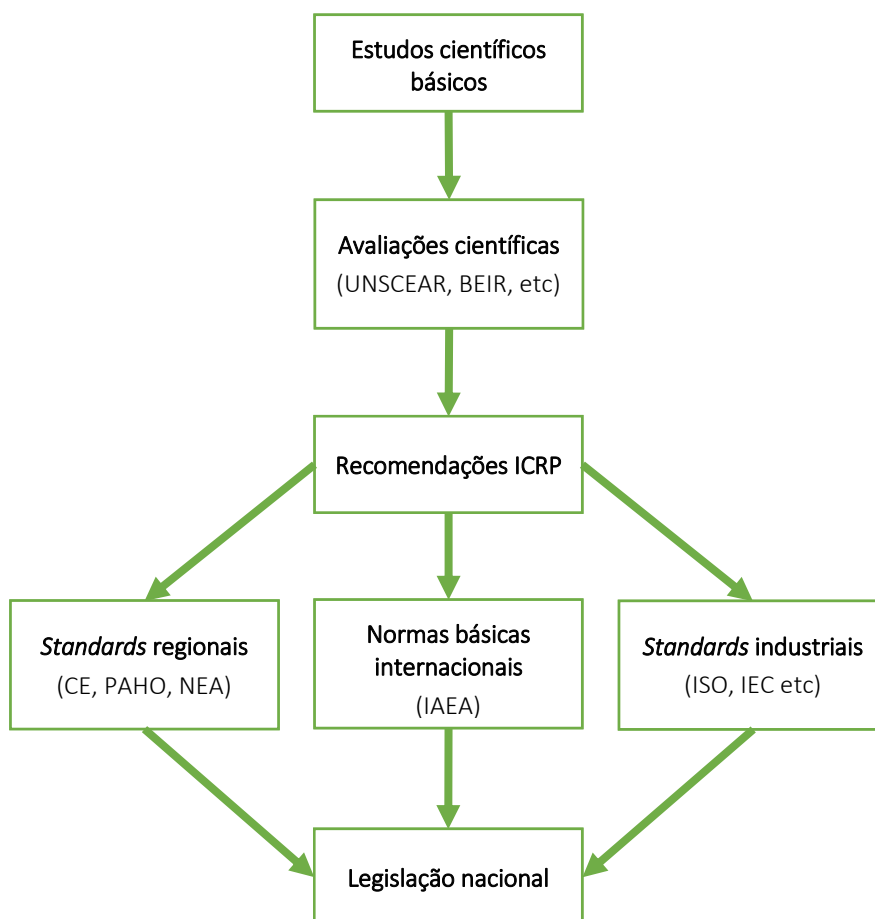


Figura 7 – Relações políticas internacionais em matéria de proteção radiológica.

A Diretiva 2013/59/EURATOM ainda não foi transcrita para a ordem jurídica interna portuguesa. A legislação portuguesa relativa à proteção radiológica baseia-se ainda na

Diretiva 97/43/EURATOM, revogada para Diretiva mais recente. É importante salientar, no entanto, que também a Diretiva já revogada assenta nas recomendações da ICRP.

2.4.2.1 As recomendações de 2007 da ICRP

A versão mais atual das recomendações para a proteção contra as radiação da ICRP foi apresentada em 2007 na Publicação 103 ⁸³.

Segundo a ICRP, o objetivo da proteção contra as radiações é prevenir reações tecidulares nocivas e limitar a probabilidade de efeitos estocásticos para níveis considerados aceitáveis, sem condicionar indevidamente os benefícios desejáveis associados com a exposição. As reações tecidulares nocivas (efeitos determinísticos) podem ser prevenidas através da definição de limites de doses para níveis que sejam suficientemente baixos para assegurar que nenhum limiar de dose foi alcançado, mesmo após a exposição, durante todo o período de vida do indivíduo. Os efeitos estocásticos podem ser limitados através da manutenção de todas as exposições justificáveis tão baixas quanto razoavelmente possível, tendo em conta fatores socioeconómicos, sempre sujeitas à condição de que os limites de dose apropriados não serão excedidos.

O sistema de proteção radiológica recomendado pela ICRP reconhece três situações distintas das quais pode resultar exposição à radiação: (1) situações de exposição planeadas, (2) situações de exposição de emergência, e (3) situações de exposição existentes.

Nas situações de exposição planeadas uma determinada ação que levará à exposição à radiação é tomada deliberadamente. Um exemplo é a utilização da radiação em diagnóstico e tratamento médico.

As situações de exposição de emergência ocorrem quando são necessárias medidas urgentes para evitar ou reduzir os efeitos de uma situação anormal. Por exemplo, no caso de um acidente nuclear, os voluntários poderão estar sujeitos a situações de alta radiação, com o objetivo de salvar vidas e reduzir as consequências globais deste.

Por fim, as situações de exposição existentes correspondem aos casos em que os indivíduos estão sujeitos a uma fonte de radiação existente como resultado de, por exemplo, os efeitos após uma situação de emergência ou a altos níveis de radiação natural.

Em situações de exposição planeadas, o sistema de proteção baseia-se nos três princípios gerais já assentes há muito tempo: justificação, otimização e limitação da dose e risco (Tabela 20). No entanto, na exposição de emergência e situações de exposição existentes, as ações baseiam-se principalmente em considerações de justificação e otimização, uma vez que a adoção aos limites especificados pode não ser sempre possível.

Tabela 20 – Os três princípios gerais do sistema de proteção radiológica internacional

Princípio	Descrição
Justificação	Qualquer exposição à radiação deve resultar em benefícios superiores aos riscos
Otimização	Para qualquer fonte, a probabilidade de exposição, o número de pessoas expostas e a magnitude das exposições individuais devem ser mantidas o tão baixo quanto razoavelmente possível (princípio ALARA)
Limitação da dose e risco	As doses e os riscos para os indivíduos em qualquer situação de exposição planeada devem estar sujeitos a limites

A ICRP considera três níveis relacionados com o grau de tolerância ou risco de uma exposição: inaceitável, tolerável e aceitável. Um limite representa o limiar selecionado na região entre os níveis “tolerável” e “inaceitável”. O nível “tolerável” implica que a exposição (ou risco) não é desejável, mas é razoável e pode ser tolerada. O nível “aceitável” significa que o nível de proteção foi otimizado e pode ser aceite sem melhorias. Assim sendo, os limites de dose representam o nível em que a exposição continuada começa a ser classificada com o grau “inaceitável”.

2.4.2.2 Limites de dose recomendados

Para interpretar corretamente os limites de dose recomendados pela ICRP é imprescindível compreender alguns conceitos de dose, entre os quais os mais importantes são:

- **Dose absorvida:** representa a energia média por unidade de massa cedida à matéria pela radiação ionizante.
- **Dose equivalente:** representa o risco estocástico (probabilidade de indução de cancro e efeitos genéticos) de baixos níveis de radiação ionizante. É derivada a partir da dose absorvida, mas também tem em consideração a eficácia biológica da radiação, que é dependente do tipo e energia da radiação.
- **Dose efetiva:** soma ponderada das doses equivalentes em todos os órgãos e tecidos do corpo humano, e representa o risco estocástico para todo o corpo, que é a probabilidade da exposição a baixas doses de radiação levar ao desenvolvimento de cancro e outros efeitos genéticos. Para o cálculo, é tido em conta o tipo de

radiação e de cada órgão ou tecido irradiado, e permite a soma de todas as doses nos órgãos originárias de diferentes tipos e energias de radiação, tanto internas como externas, para produzir um cálculo global da dose eficaz.

Na *Publicação 103* da ICRP é recomendada uma dose efetiva anual de 1 mSv para membros do público. No entanto, também é colocado como possibilidade um valor de dose efetiva anual mais elevado num único ano, desde que a média ao longo de 5 anos não ultrapasse o valor de 1 mSv/ano. Para evitar reações tecidulares nocivas, a ICRP recomenda limites de dose equivalente a 15 mSv/ano para o cristalino e 50 mSv/ano para a pele ⁸³.

Relativamente à exposição ocupacional, com o objetivo de limitar os efeitos estocásticos da radiação, a ICRP recomenda um limite de dose efetiva anual de irradiação uniforme de todo o corpo de 20 mSv, em média, ao longo de um período de 5 anos. É permitido exceder 20 mSv em cada ano, mas a dose não deve ultrapassar 50 mSv por ano. No caso de irradiação não uniforme do corpo, existem fatores de ponderação designados para os vários órgãos individuais, em relação a todo o corpo que corresponde a 1.0, refletindo os efeitos nocivos possíveis atribuído à irradiação de cada órgão. Com base nos fatores de risco atuais do ICRP, uma dose eficaz de 20 mSv para o corpo inteiro, conduz a um risco aproximado de 1 em 1000 de desenvolvimento de um cancro fatal, que é, numa situação de exposição ocupacional, considerada tolerável ⁸³.

Tabela 21 - Limites de dose recomendada para trabalhadores expostos e membros do público

Limite de dose	Ocupacional	Público
Dose efetiva	20 mSv por ano em média, ao longo de um período de 5 anos ¹	1 mSv por ano ²
Dose equivalente anual³		
Cristalino	20 mSv	15 mSv
Pele	500 mSv	50 mSv
Extremidades (mãos e pés)	500 mSv	—

¹ A dose efetiva não deve exceder os 50 mSv num ano.

² Em circunstâncias especiais pode ser admitido um valor de dose efetiva num único ano, assegurando que a média ao longo de 5 anos não excede o limite de 1 mSv/ano.

³ Para outros órgãos, os efeitos estocásticos representam os limites, portanto, a dose para esses órgãos é controlada pelo limite da dose efetiva.

2.4.3 Proteção contra as radiações em medicina

A medicina é a principal fonte de radiação controlável no mundo. A ampla distribuição de equipamentos e o grande volume de exames realizados contribuem para esse fato. Atualmente, as aplicações médicas da radiação constituem cerca de 99% da exposição à radiação ionizante da população humana, por fontes criadas pelo homem. Por estas razões, a proteção radiológica em medicina é de extrema importância ⁹¹.

Todos os procedimentos médicos que envolvem a exposição à radiação ionizante são intencionais e deliberados. Nas típicas aplicações industriais e de investigação, os programas de proteção contra as radiações são quase exclusivamente focados em reduzir as doses ⁹¹. A situação em medicina é um pouco mais complexa. Embora as doses mais elevadas do que o necessário sejam um problema, doses demasiado baixas podem resultar em imagens de fraco valor diagnóstico ou serem insuficientes para destruir um tumor. Nestas circunstâncias, uma dose baixa poderá ser ainda pior do que a dose necessária, uma vez que poderá levar a exposições repetidas e, conseqüentemente, a um aumento da dose de exposição.

Estimativa e dose eficaz para a população mundial (2007, fontes controladas)

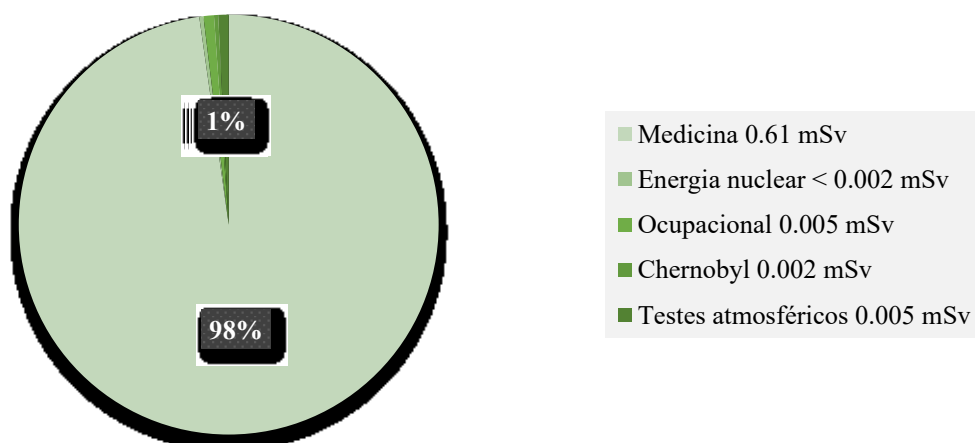


Figura 8 – Estimativa da dose eficaz para a população mundial em 2007, de exposições provocadas pelo Homem
Fontes: ^{87,91}

2.4.3.1 Exposição do paciente e exposição ocupacional

A proteção radiológica do paciente que é exposto a radiações ionizantes deve cumprir três pontos essenciais: justificação, otimização e limitação ⁸¹.

- Justificação: qualquer decisão que envolva a exposição de um indivíduo à radiação ionizante, deve apresentar benefícios superiores aos riscos resultantes ^{83,92}.
- Otimização: a dose de radiação a que um indivíduo é sujeito durante uma avaliação radiológica deve respeitar o princípio ALARA (*“As Low As Reasonable Possible”*) ^{83,92}.
- Limitação: a dose total a que um indivíduo é sujeito durante um exame radiológico não deve exceder os limites apropriados ^{83,92}.

A exposição ocupacional vai em paralelo com a exposição do paciente, principalmente nas técnicas em que é necessária a permanência dos profissionais de saúde dentro da sala de exame, sendo as mais frequentes a radiologia de intervenção com recurso a fluoroscopia e guiada por TC. Desta forma, ao alcançar a menor dose de radiação possível para o paciente, o radiologista pode também reduzir a dose ocupacional a que está sujeito. Ou seja, a redução do tempo de exposição, baixo número de exposições de alta qualidade e otimização dos parâmetros técnicos, são passos importantes também para a proteção radiológica ocupacional ⁹².

2.4.3.2 Justificação em medicina

A justificação das exposições em medicina tem um papel fundamental na redução dos custos do exame e tratamento e da dose recebida pelo paciente e profissionais de saúde.

Na Publicação 105 a ICRP indica a necessidade de definir três níveis de justificação em medicina: (1) um nível associado à justificação genérica da exposição à radiação, baseada na premissa que os benefícios superam claramente os riscos; (2) outro para lidar com a justificação de procedimentos específicos face a um objetivo bem definido; (3) e um último que considere a aplicação de um procedimento a um determinado indivíduo ⁹³. Estes níveis de justificação foram já implementados nas Normas Básicas de Segurança (*Basic Safety Standards*) da IAEA ⁸¹.

A falta de consciencialização do risco associado à exposição à radiação ionizante pode ser um entrave ao princípio da justificação. Para enfatizar a necessidade de uma

conscientização dos profissionais relativamente aos riscos e promover a justificação adequada das exposições, a IAEA desenvolveu o paradigma dos “3 A’s” (AAA): Consciência, Adequação e Auditoria (*Awareness, Appropriateness, Audit*). Esta abordagem incorpora a necessidade de desenvolver diretrizes de prescrição de exames e tratamentos baseadas em evidências e critérios de aceitabilidade, e a ampla aceitação de que as auditorias clínicas são um elemento chave para garantir que a radiação em medicina é utilizada de forma eficaz, transparente, responsável e devidamente justificada ⁹⁴.

Os médicos que prescrevem os exames e tratamentos, os médicos e técnicos que procedem à exposição do paciente, desempenham um papel fundamental na justificação dos procedimentos que levam à exposição à radiação ionizante. Para alcançar o objetivo do procedimento e ajudar os profissionais de saúde, têm sido desenvolvidas e adotadas diretrizes de prescrição e aceitabilidade, como por exemplo as Diretrizes de Referência da União Europeia para a Imagiologia Médica ^{95,96}.

2.4.3.3 Otimização em medicina

O principal objetivo da otimização na proteção radiológica do paciente em procedimentos de diagnóstico e terapêuticos é maximizar a margem de benefício do procedimento em relação aos riscos, tendo em consideração circunstâncias socioeconómicas. Uma vez que os pacientes são deliberadamente expostos a fontes de radiação, a prioridade na otimização pode não ser dada à redução da dose no paciente, mas sim à aquisição de informação de diagnóstico relevante ou a obtenção do efeito terapêutico desejado ⁸¹.

Apesar de nos últimos anos se terem alcançado progressos significativos na implementação do princípio da otimização nas exposições médicas, existe ainda muito espaço para melhorias adicionais, principalmente através da promoção da utilização de Níveis de Referência de Diagnóstico (DRLs do inglês *Diagnostic Reference Levels*). O estabelecimento de DRLs abre caminho para a realização de auditorias dosimétricas; otimização das exposições através da redução das doses dos pacientes, sempre que necessário; e, sempre que apropriado, pode ajudar na implementação de ações corretivas ⁸². Os DRLs aplicam-se apenas às exposições de pacientes resultantes de procedimentos de imagiologia médica. Não se aplicam a procedimentos de terapia ⁸³.

Para além da gestão das doses dos pacientes, é muito importante, nos procedimentos de intervenção, promover a dosimetria do cristalino, das extremidades, incentivar a utilização de proteções da tiroide e de lentes de chumbo, e realizar dupla dosimetria (uso de dosímetros sob e sobre o avental de chumbo). Já em relação à TC, o futuro é a realização de *scans* sub mSv, com o objetivo de alcançar uma dose eficaz inferior a 1 mSv no paciente, em procedimentos de intervenção com recurso a TC ⁸².

2.4.3.4 Legislação portuguesa

Em Portugal, a proteção contra as radiações ionizantes é regulada pelo Decreto-Lei nº180/2002 de 8 de agosto⁵⁶. Este diploma estabelece as normas relativas à proteção da saúde das pessoas contra os perigos resultantes das radiações ionizantes em exposições radiológicas médicas e transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva 97/43/EURATOM, do Conselho de 30 de Junho ^a.

As disposições presentes no Decreto aplicam-se às exposições de pacientes no contexto de um diagnóstico ou tratamento médico; de pessoas no contexto de medicina ocupacional; de pessoas no contexto de programas de rastreio médico; de pessoas saudáveis ou de pacientes de investigação médica ou biomédica, e diagnóstico ou de terapêutica; de pessoas no contexto de procedimentos médico-legal; assim como de pessoas que ajudam conscientemente e de livre vontade no apoio e conforto às pessoas sujeitas a exposições radiológicas médicas, salvo se o fizerem no contexto da sua atividade profissional.

No artigo 4º são referidos, de forma geral, os princípios da justificação e otimização da exposição radiológica, que são posteriormente desenvolvidos.

No artigo 12º são explicados os pontos referentes à justificação da exposição individual, sendo que fica disposto que nenhuma pessoa pode ser submetida a uma exposição radiológica médica, diagnóstica ou terapêutica a não ser que a mesma tenha sido justificada por um médico responsável tendo em conta o benefício potencial direto para a saúde do indivíduo; a eficácia, os benefícios e os riscos das técnicas alternativas disponíveis com o mesmo objetivo mas que envolvam menos ou nenhuma exposição a radiações

^a A diretiva que este Decreto-Lei transpõe para a ordem jurídica interna já foi revogada por um documento mais atual, a Diretiva 2013/59/EURATOM de 5 de dezembro, que deverá ser transposta para a legislação dos estados membros até 6 de fevereiro de 2018.

ionizantes; e critérios de referências adequados para as exposições a prescrever, no caso de exposição para diagnóstico. Neste artigo também é referido que as exposições radiológicas médicas efetuadas para fins de investigação médica e biomédica devem ser analisadas por uma comissão de ética.

O princípio da otimização é elaborado no artigo 13º, que distingue as exposições diagnósticas das exposições terapêuticas. Relativamente às exposições diagnósticas, o médico responsável pela exposição radiológica e o técnico que a executa, devem assegurar-se de que para todas as doses são mantidas a um nível tão baixo quanto razoavelmente possível, tendo em conta as informações de diagnóstico pretendidas. Para as exposições com fins terapêuticos, o médico responsável pela exposição deve assegurar-se de que as exposições de volumes alvo são individualmente planificadas, tendo em conta que as doses dos volumes e tecidos circundantes são o mais baixas possível e coerentes com os objetivos radioterapêuticos a atingir com essa exposição.

Em relação à proteção do embrião ou do feto o documento dispõe, no artigo 6º, que dado o risco que representam as radiações, dever-se-á sempre procurar por todos os meios, otimizar ou substituir a utilização das radiações em mulheres em idade fértil, por forma a evitar ou reduzir ao mínimo a exposição.

Os exames de rastreio deverão ser objeto de uma avaliação prévia pela Direção-Geral da Saúde que justifique a utilidade dos conhecimentos que se pretendem obter e a importância desses resultados para a saúde das pessoas, segundo o artigo 7º do diploma.

Os artigos 10º e 11º do Decreto enumeram os deveres do titular da instalação e do médico responsável pela exposição, técnico que a executa e médico que a prescreve, respetivamente.

O artigo 15º refere-se ao equipamento, estipulando que o titular deve efetuar a preservar um inventário atualizado do equipamento radiológico existente na instalação e fornecê-lo às autoridades de saúde quando o mesmo lhe for solicitado, garantindo em simultâneo o cumprimento dos critérios mínimos de aceitabilidade estabelecidos.

Nos termos do artigo 17º, o titular deve assegurar que o médico responsável pela realização da exposição, sempre que necessário, possa consultar um especialista em física médica sobre a otimização, a dosimetria do paciente e a garantia de qualidade, e também

para lhe dar parecer sobre assuntos relacionados com a proteção contra radiações nas exposições radiológicas médicas, sendo esta consultadoria obrigatória nas áreas da radioterapia e da medicina nuclear.

Do artigo 18º ao 24º são apresentadas algumas disposições relativas ao regulamento interno da instituição, direção clínica, pessoal, setor de física médica, presença física de médico especialista, relatório das exposições e conservação e arquivo. As obrigações do titular e da direção clínica são elaboradas nos artigos seguintes, 25º e 26º, respetivamente.

Na área do radiodiagnóstico, nos termos do artigo 27º e para licenciamento no âmbito da proteção radiológica, podem ser desenvolvidas as valências de radiologia convencional, tomografia computadorizada, mamografia, angiografia, densitometria óssea e radiologia dentária. As questões relativas ao licenciamento são tratadas do artigo 33º ao 35º.

Os artigos 36º ao 38º apresentam as condições gerais de segurança radiológica relativamente ao planeamento da instalação e das barreiras de proteção, reavaliação das condições de segurança radiológica e especificações técnicas para o equipamento.

Os critérios mínimos de aceitabilidade das instalações de radiodiagnóstico são apresentados do artigo 39º ao 42º, ficando disposto o seguinte:

- A instalação deve situar-se ao nível do solo ou do subsolo quando integrada em prédio de habitação ou de serviços, com exceção das instalações de medicina dentária;
- Para uma instalação de radiografia e radioscopia combinadas, a blindagem está dependente do uso radiográfico da sala;
- Para uma instalação de radioscopia, a barreira primária está incorporada no sistema de imagem, sendo as paredes as barreiras secundárias;
- O cálculo para a blindagem de uma instalação de fotofluoroscopia é igual ao de uma instalação de radiografia, considerando-se como barreira primária a parede que está situada atrás da câmara na direção do feixe primário e as restantes paredes, chão e teto, barreiras secundária.

No anexo III do Decreto são apresentados os parâmetros necessários para realizar o cálculo das barreiras de proteção em instalações de radiodiagnóstico, sendo explicados os

cálculos necessários para determinar as espessuras das barreiras e apresentadas as tabelas de apoio necessárias para tal.

Os critérios mínimos de aceitabilidade dos equipamentos de radiodiagnóstico são brevemente referidos nos artigos 43º a 47º, e desenvolvidos posteriormente no anexo IV do documento.

O artigo 90º refere-se à fiscalização das instalações, dispondo que sem prejuízo das atribuições e competências legalmente atribuídas a outras entidades, compete às administrações regionais de saúde (ARS) fiscalizar o cumprimento das disposições presentes do Decreto, ficando o titular obrigado a facultar à autoridade fiscalizadora:

- Acesso aos locais, aos equipamentos e acessórios utilizados;
- A instalação de equipamento ou instrumentação julgados necessários à obtenção de dados para efeitos de fiscalização;
- A consulta aos documentos técnicos relativos a segurança e proteção radiológica das instalações;
- O pessoal e os meios técnicos para o cabal desempenho da função fiscalizadora;
- Todos os esclarecimentos relativos ao funcionamento da instalação radiológica que lhe sejam pedidos.

O artigo 95º determina que se da fiscalização efetuada resultar a constatação de que as especificações fixadas no processo de licenciamento não estão a ser cumpridas ou que não estão a ser aplicadas as normas que regulam o exercício, o titular deverá ser notificado, tendo um máximo de 30 dias para promover todas as medidas consideradas necessárias pela respetiva ARS, sob a pena de ser suspensa a licença de funcionamento.

2.4.3.4.1 Cálculos de blindagem em radiodiagnóstico

A proteção contra as radiações é conseguida essencialmente com o controlo de 3 fatores: (1) limitando o tempo de exposição, (2) aumentando a distância à fonte, (3) utilizando blindagem adequada. É possível conjugar os 3 fatores para obter uma proteção adequada para profissionais e para membros do público. O anexo III do Decreto-Lei nº180/2002 de 8 de agosto descreve como deve ser realizado o cálculo das blindagens.

2.4.3.4.1.1 Cálculos iniciais

Dados a recolher previamente:

Cálculo do *workload* semanal (W): $W = N \times (mA \times s)$

O resultado desta operação vem em mAs. Como é necessário que o valor esteja em mAmin, o valor obtido deverá ser dividido por 60 segundos.

Cálculo do débito semanal a 1 m: $Q_s = Q_u \times W$

O resultado desta operação vem em mGy/semana.

Tabela 22 - Parâmetros de entrada para o cálculo da blindagem

Parâmetros de entrada		
Q_u	Débito de dose no feixe útil, a 1 m da ampola de raios-X, em mGy/mAs	Deverá ser obtido junto do fabricante ou medido com equipamento apropriado
N	Número de exames a realizar por semana	O mais realista possível. Em dúvida, usar um valor por excesso
mAs	Valor de mAs utilizados em cada exame	Deverá ser obtido com os parâmetros de irradiação mais comuns

2.4.3.4.1.2 Definição das barreiras

As barreiras expostas ao feixe primário designam-se barreiras primárias. As restantes são barreiras secundárias. Se o equipamento tiver várias direções de operação diferentes, haverá mais barreiras primárias.

O fator de ocupação T descreve a utilização que é dada à área envolvente, ou seja, o que existe para além de cada barreira. Os valores do fator de ocupação podem e devem ser ajustados de acordo com bom senso. O tipo de ocupação depende das pessoas que se encontram do outro lado da barreira: membros do público ou profissionais expostos. A classificação deverá ser definida de acordo com o Decreto-Lei nº 222/2008⁹⁷.

O fator de uso (U) define o tempo que o feixe incide sobre uma determinada barreira.

Devem também ser consideradas as distâncias entre cada uma das barreiras e a posição do equipamento.

Tabela 23 - Valores do fator de ocupação (T)

Fator de ocupação (T)		
Áreas ocupadas	Ocupação	Fator de ocupação (T)
Áreas de trabalho, laboratórios, gabinetes, zonas de atendimento, vestiários, câmaras e áreas que permitam permanências prolongadas, bem como as áreas externas adjacentes	Total	1
Corredores estreitos, salas de espera, parques de estacionamento com guarda, ascensores com ascensoristas, etc.	Parcial	1/4
Exteriores, sanitários, escadas, ascensores automáticos, parques de estacionamento sem guarda, etc.	Ocasional	1/16

Tabela 24 - Valores do fator de uso (U)

Fator de uso (U) para barreiras primárias (a)	
Barreiras primárias	Fatores de uso (U)
Paredes	1/4
Teto	(b)
Chão	1

- ¹ O fator de uso para barreiras secundárias é normalmente 1.
- ² Em instalações de radiografia, as blindagens para o teto são determinadas pelos requisitos para as barreiras secundárias.

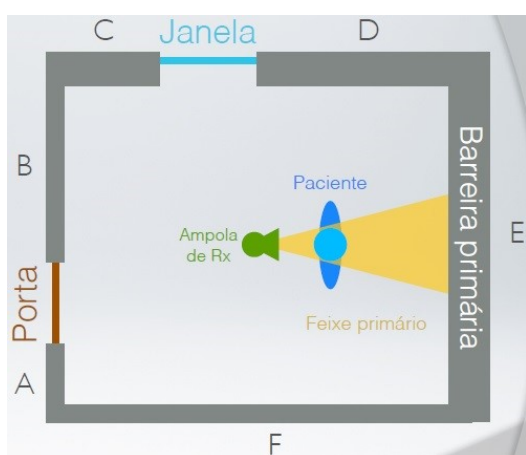


Figura 9 – Exemplo de uma sala simples. Imagem adaptada de DGS (2012)⁹⁸

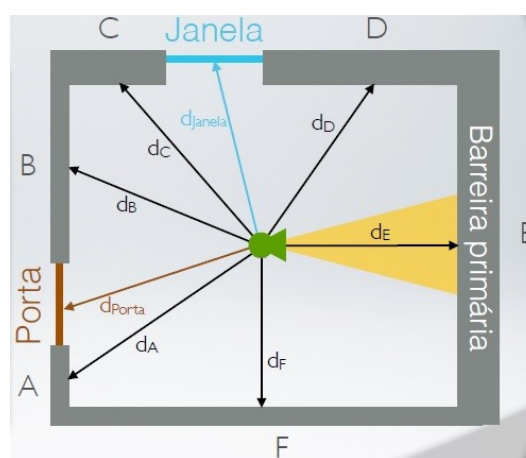


Figura 10 - Distância (d) do foco da ampola à área de interesse. Imagem adaptada de DGS (2012)⁹⁸.



Figura 11 - Exemplo de uma sala simples, área envolvente e respectiva ocupação. Imagem adaptada de DGS (2012)⁹⁸.

2.4.3.4.1.3 Cálculos das espessuras necessárias

O primeiro passo será calcular o débito de dose junto de cada barreira, o que representa a radiação que chega a cada uma.

- Para as barreiras primárias: $Q_{sd} = Q_u \times \frac{W \times U \times T}{d^2}$
- Para barreiras secundárias, assume-se um Q_{sd} dividido por 1000: $Q_{sdSEC} = \frac{Q_{sdPRI}}{1000}$

Deve ser considerada a ocupação da zona a proteger. Para ocupação por profissionais expostos, a dose semanal admissível D é de 0,4 mSv/semana. Para ocupação por membros do público, a dose semanal admissível D é de 0,02 mSv/semana. Os valores de Q_{sd} calculados devem ser comparados com a dose admissível após a barreira.

- Cálculo do fator de atenuação (F): $F = \frac{Q_{sd}}{D}$
- Número de espessuras semi-redutoras (HVL) necessárias: $n_{HVL} = \frac{\ln(F)}{\ln(2)}$

A espessura semi-redutora pode ser encontrada na tabela IV do anexo III do Decreto-Lei nº180/2002 de 8 de agosto. Na tabela VI, podem ser encontradas equivalências entre espessuras de chumbo e de outros materiais^b.

Tabela 25 - Valores de HVL e TVL (mm) para chumbo e betão em função da tensão (kVp)

Espessura semi-redutora (HVL) e deci-redutora (TVL)				
Tensão (kVp)	Material			
	Chumbo (mm)		Betão (mm)	
	HVL	TVL	HVL	TVL
50	0,6	0,17	0,43	1,4
70	0,17	0,52	0,84	2,8
100	0,27	0,88	1,60	5,3
125	0,28	0,93	2,00	6,6
150	0,30	0,99	2,24	7,4

No caso de a espessura existente ser inferior à espessura equivalente de chumbo calculada, será necessário aplicar reforços adequados na barreira.

2.4.3.4.1.4 Outras considerações

2.4.3.4.1.4.1 Classificação de zonas

- Zonas controladas: áreas onde seja possível (mesmo que não seja provável) um trabalhador receber uma dose anual superior a 6 mSv (ex: salas de exame).

^b A tabela IV do anexo III do Decreto-Lei nº180/2002 de 8 de agosto não foi transcrita devido à sua extensão. Fica a nota da sua existência para consulta, se necessário.

- Condições: acesso reservado, sinalização de área, instruções de trabalho escritas, utilização de dosímetros individuais obrigatória.
- Zonas vigiadas: áreas onde seja possível um trabalhador receber uma dose anual entre 2 e 6 mSv (ex: zonas de trabalho contíguas às salas de exposição).
- Zonas públicas: áreas acessíveis pelo público, onde a dose máxima anual possível não exceda 1 mSv (ex: salas de espera).

2.4.3.4.1.4.2 *Sinalização*

Todos os pontos de acesso às zonas controladas necessitam de sinalização luminosa e advertências de radiações. A sinalização deverá, sempre que possível, estar diretamente ligada ao equipamento e deverá iluminar-se sempre que este se encontre ligado. Junto da sinalização luminosa (bem como no próprio equipamento) deverá existir a sinalética de radiações adequada.

2.4.3.4.1.4.3 *Equipamentos móveis*

No caso de equipamentos móveis, com utilização prevista em diferentes salas, deverá ser apresentado um estudo de barreiras de proteção em cada sala.

Os equipamentos devem, sempre que possível, dispor de sistemas de posicionamento que permitam aos profissionais observar distâncias apropriadas durante as exposições.

2.4.3.4.1.4.4 *Classificação e monitorização de trabalhadores*

- Trabalhadores de categoria A: suscetíveis de receber uma dose anual entre 6 e 20 mSv.
- Trabalhadores de categoria B: suscetíveis de receber uma dose anual entre 1 mSv e 6 mSv.
- Membros do público: não poderão exceder uma dose anual de 1 mSv.

Tabela 26 - Monitorização de trabalhadores de categoria A e B

Monitorização de trabalhadores	
Categoria A	Dosimetria individual com leitura mensal Exame médico prévio ao início de funções e exame médico anual
Categoria B	Dosimetria individual com leitura trimestral

Pode ser também utilizada dosimetria de área, quando for impossível a monitorização de trabalhadores de categoria B por dosimetria individual, ou como complemento desta. Consiste na utilização de um dosímetro termoluminescente para estimar as doses recebidas pelos profissionais. É usada para garantir que os trabalhadores podem continuar a ser classificadas como de categoria B. Seguem-se os requisitos para a utilização de dosimetria de área:

- Existência de um método de controlo de acesso à instalação radiológica que permita obter o tempo de permanência de cada trabalhador;
- Definição prévia do método de cálculo das estimativas de dose para os trabalhadores expostos a partir das doses medidas no dosímetro de área;
- Comunicação ao Registo Central de Doses das estimativas de dose de cada trabalhador no fim de cada período de medição.

Capítulo 3

Relatório de estágio

No presente capítulo, apresenta-se um relatório relativamente ao estágio realizado na Lenitudes Medical Center & Research. O principal objetivo é explicar as atividades realizadas durante o tempo na instituição acolhedora, assim como considerações e conclusões a estes inerentes. Assim, apresenta-se uma descrição inicial da instituição acolhedora (secção 3.1) e do protocolo realizado com a Universidade de Aveiro que tornou possível a realização deste estágio (secção 3.1.1), seguida de um relatório e cronograma de atividades (secção 3.2) e da descrição dos documentos produzidos e trabalho realizado durante o período de estágio (secção 3.2.1). O capítulo termina com uma breve análise das potencialidades e debilidades da instituição (secção 3.2.2).

3.1 Instituição acolhedora

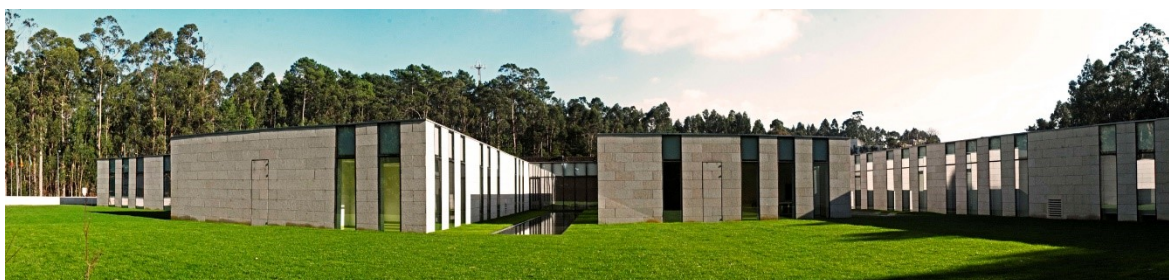


Figura 12 - Edifício da Lenitudes Medical Center & Research

A Lenitudes Medical Center & Research introduz uma realidade multidisciplinar no combate à doença oncológica, tendo a ambição de ser uma referência nacional e internacional. O centro localiza-se em Santa Maria da Feira, num edifício ecossustentável

com cerca de 6 mil metros quadrados. A fase de construção da Lenitudes terminou em janeiro de 2015 e a inauguração deu-se em fevereiro do mesmo ano. Atualmente, encontra-se ainda num estado de implementação dos diferentes serviços, começando a receber utentes na área de radioterapia.

Quando estiver em pleno funcionamento, o centro estará dotado para oferecer técnicas inovadoras de diagnóstico e tratamento, beneficiando de tecnologia de vanguarda e recursos humanos especializados, apresentando uma ampla gama de serviços:

- **Consultas:** com 10 consultórios, situados em dois espaços específicos, que oferecem condições para ter especialistas de várias valências diferentes, tais como: cardiologia, cirurgia geral, cuidados paliativos, dor, gastroenterologia, ginecologia, hematologia clínica, medicina interna, neurologia, nutrição, otorrinolaringologia, pneumologia, psicologia, urologia e outras.
- **Medicina nuclear:** localizada na Unidade de Medicina Nuclear e Imagem Molecular, equipada com uma plataforma SPECT (do inglês *single photon emission computed tomography*) de última geração, e um sistema PET/CT (do inglês *positron emission tomography /computed tomography*) totalmente inovador (disruptivo), com vantagens clínicas e menor dose de radiação.
- **Imagiologia:** conta já com um equipamento de raios-X de braço em C, e com a instalação prevista de equipamentos que permitirão realizar diferentes técnicas de imagem (RM e TC). Terá associado um serviço de senologia de excelência, com um mamógrafo topo de gama devidamente complementado com um ecógrafo de última geração.
- **Radioterapia:** num serviço dedicado, conta com dois aceleradores lineares de última geração, com tecnologia que permite aplicar as técnicas mais diferenciadoras da atualidade.
- **Cirurgia de ambulatório:** o bloco operatório com duas salas, três áreas de recobro e quatro quartos, é vocacionado para a cirurgia ambulatória, que entre outras técnicas inovadoras, permite usar as realizadas com equipamento NanoKnife® System.

- **Quimioterapia:** o hospital de dia dispõe de quatro espaços individuais, com WC e adicionalmente, áreas comuns de tratamento e de intervenção, e destaca-se pelas diversas terapêuticas que aqui podem ser efetuadas, aliando à segurança, o conforto e bem-estar.
- **Investigação:** está inserida numa rede composta por instituições privilegiadas, e abrange várias áreas, nomeadamente: biologia molecular, radiobiologia, técnicas nucleares aplicadas à saúde, terapêutica oncológica, ensaios clínicos, bioinformática.

A Lenitudes conta com a mais recente tecnologia da General Electric (GE). Em termos de diagnóstico, o equipamento de medicina nuclear inclui o novo PET/TC que está apenas disponível em outros dois serviços a nível mundial, e que permite a obtenção de uma imagem de qualidade superior com um tempo de aquisição e dose de radionuclídeos muito menores. O equipamento de SPECT, os ecógrafos e o arco em C são também topo de gama. Especificamente na área da imagiologia mamária, será instalado um mamógrafo, que além da aquisição de mamografia digital convencional, permitirá estudos de tomossíntese e mamografia espectral contrastada.

Além das áreas dedicadas à prestação de cuidados de saúde, o centro conta também com um auditório com capacidade para 50 pessoas, equipado com condições que permitem fazer uso do espado de forma integrada na unidade; e uma área técnica de sensivelmente 1200 m² que permite dar garantias de total operacionalidade na prestação de serviços.

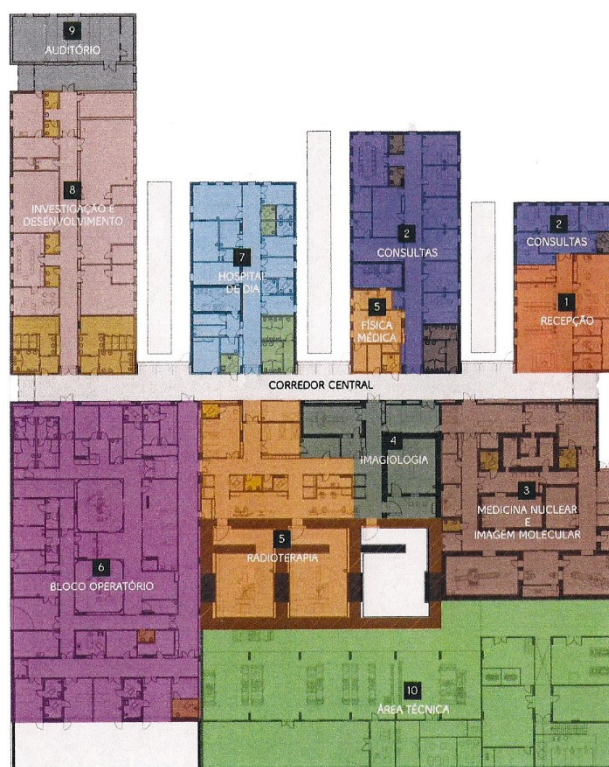


Figura 13 - Planta geral da Lenitudes Medical Center & Research

3.1.1 Protocolo de colaboração com a Universidade de Aveiro

Para a Universidade de Aveiro (UA) a saúde é um dos setores em que parcerias com outras instituições fazem mais sentido, quer na formação e na transição para o emprego, através de períodos de aprendizagem e contexto de trabalho, quer na pesquisa, inovação, desenvolvimento e transferência de conhecimento, pelo efeito imediato na saúde e qualidade de vida de todos ⁹⁹.

A formalização do relacionamento institucional entre a UA e a Lenitudes Medical Center & Research decorreu no dia 4 de fevereiro de 2015 por intermédio do Reitor da UA e da direção da Lenitudes, através da assinatura de um protocolo de colaboração. Este protocolo compreende a colaboração entre as duas entidades nas áreas do ensino, da investigação científica e técnica, da transferência de conhecimentos e da prestação de serviços à comunidade. Além de possibilitar o intercâmbio de conhecimentos e de competências técnico-científicas, permite também a realização de estágios dos estudantes das áreas da saúde na Lenitudes e o acesso dos investigadores da academia às instalações da clínica para a realização de trabalhos de investigação ¹⁰⁰.

Ao abrigo deste protocolo, surgiu a oportunidade de realizar o estágio curricular na Lenitudes Medical Center & Research, no âmbito do Mestrado de Tecnologias da Imagem da Escola Superior de Saúde de Aveiro da Universidade de Aveiro, direcionado às técnicas de imagem para estudo e monitorização do cancro da mama.

3.2 Relatório de atividades

O estágio na Lenitudes Medical Center & Research, com uma duração prevista de 630 horas na instituição, teve início no dia 14 de setembro de 2015 e terminou do dia 29 de janeiro de 2016; e foi realizado no âmbito do Mestrado de Tecnologias da Imagem Médica. O estágio foi orientado pela Engenheira Lia Silva, com o apoio inicial da Dr.ª Catarina Souto, que por questões profissionais abandonou a empresa, e da Técnica Sílvia Leitão, que contribuiu para a revisão de documentos e textos produzidos.

O centro encontra-se ainda em estado de implementação. Existem alguns serviços que estão prontos para receber utentes e já iniciaram esse mesmo atendimento, nomeadamente o serviço de radioterapia, enquanto outros, como o serviço de imagiologia, carecem ainda de obras, instalação e aceitação de equipamentos, e licenciamento.

Durante a primeira semana os grandes esforços foram de integração na instituição e compreensão da dinâmica de trabalho da equipa e o estado de implementação em que se encontrava o serviço. Uma das questões mais pertinentes observadas durante este período inicial, foi o facto do serviço se encontrar num estado de implementação muito precoce, ainda com a necessidade de realizar obras e instalar os equipamentos de imagiologia. Não estando previstas as referidas intervenções num futuro breve, foram avaliadas quais as necessidades atuais do serviço, para assim delinear as tarefas a realizar no período inicial do estágio. Foi também planeada uma reavaliação dos objetivos de estágio, se necessário, para quando estivesse disponível mais informação relativamente às intervenções necessárias para a instalação dos equipamentos e arranque do serviço.

Um dos pontos que se identificou de imediato, foi a necessidade de avaliar uma proposta de planta para o futuro serviço de senologia, que fora solicitada a uma entidade externa, para determinar se os requisitos mínimos presentes na lei eram cumpridos. Para tal, foi realizado inicialmente um trabalho em torno dos requisitos mínimos relativos às instalações técnicas das unidades de radiologia, com especial foco nas áreas de mamografia e ecografia, que se referiu no capítulo anterior. Este trabalho serviu então como pedra angular para realizar a avaliação da planta proposta, sobre a qual foi também elaborado um relatório.

Além deste tema inicial reconhecido quase de imediato, verificou-se que existia também a necessidade de identificar quais os requisitos de controlo de qualidade existentes na legislação, quer para a mamografia como para a ecografia. Neste contexto foram desenvolvidos vários trabalhos, cruzando informação constante tanto na legislação portuguesa, como em recomendações internacionais e recomendações dos fabricantes.

Em seguimento da pesquisa e trabalhos realizados em torno do controlo de qualidade, foi também realizado um guia para o técnico de radiologia para os procedimentos de controlo

de qualidade sugeridos para o equipamento que será instalado no serviço, que teve como grande referência o manual de controlo de qualidade fornecido pelo fabricante.

Sendo um serviço ainda em fase de implementação, outra das necessidades que se identificou, foi de elaboração de documentação informativa a entregar aos doentes, relativamente ao serviço, exames e procedimentos. Para suprimir este aspeto, foram elaborados vários panfletos relativos aos exames mais importantes que são espectáveis de vir a ser realizados na unidade.

No mês de novembro, uma vez que ainda não existia qualquer previsão relativamente à instalação dos equipamentos de imagiologia, com os quais se pretendia realizar alguns trabalhos (nomeadamente, otimização de protocolos, perceber a utilidade prática/clínica de técnicas como a tomossíntese da mama e mamografia espectral contrastada, etc.) foi realizada uma redefinição dos objetivos inicialmente traçados para o estágio, resultando nos pontos que foram referidos no Capítulo 1.

Em seguimento da redefinição dos objetivos e tendo em conta o trabalho já realizado durante o estágio, prosseguiu-se com o delineamento de um guia de acolhimento ao utente para o serviço de senologia. No entanto, uma vez que se pretende incorporar uma descrição da arquitetura e funcionamento do serviço, este documento não foi finalizado durante o período de estágio.

Tendo em conta o estado precoce de implementação do serviço de senologia, existia ainda uma necessidade de compreender os procedimentos para o licenciamento de uma instalação de radiodiagnóstico. Por esse motivo, foi realizado um trabalho para orientar esse processo, quer do licenciamento simplificado, como do licenciamento no âmbito da proteção radiológica.

Como seguimento natural do trabalho na área do licenciamento, que incluiu um segmento relativo à proteção radiológica, procedeu-se à realização de um trabalho relativo às questões legais da proteção radiológica. Além de enumerar os aspetos relativos à exposição à radiação de trabalhadores e membros do público, este trabalho também se debruçou sobre as questões legais para o cálculo das barreiras de proteção, o que poderá ser útil aquando das obras ainda a realizar no serviço de senologia.

Resumindo, ao longo de todo o estágio foram realizados trabalhos no âmbito do controlo de qualidade em mamografia, tomossíntese e ecografia, proteção radiológica, requisitos das instalações e criação de publicações para o futuro serviço. Também foram realizadas revisões da legislação nacional pertinentes ao serviço em questão. No período final do estágio, e após o seu termo, todo o trabalho realizado foi analisado e organizado para apresentação no presente relatório.

As atividades relacionadas com o estágio na Lenitudes iniciaram-se muito antes do estágio em concreto, nomeadamente através da revisão de literatura e preparação de um projeto de relatório de estágio que foi apresentado e realizado durante o segundo semestre do mestrado. A Tabela 27 esquematiza o trabalho realizado antes, durante e após o estágio, que culminou neste relatório final de estágio.

Tabela 27 – Esquema cronográfico das atividades realizadas antes, durante e após o estágio na Lenitudes

	2015								2016	
	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro
Revisão da literatura	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Elaboração do projeto de relatório final de estágio	■	■								
Apresentação do projeto		■								
Definição dos objetivos de estágio definitivos				■	■					
Início do estágio					■					
Integração da instituição					■	■				
Redação de documentos necessários ao funcionamento do serviço de senologia/radiologia						■	■	■	■	
Revisão de legislação e documentação na área da proteção radiológica, controlo de qualidade, requisitos das unidades e respetivo licenciamento						■	■	■	■	
Compreensão do percurso do paciente no centro						■	■	■	■	
Redação de publicações para o serviço de senologia						■	■	■	■	
Fim do estágio									■	
Análise do trabalho realizado									■	■
Organização e descrição do trabalho realizado e documentos produzidos									■	■
Elaboração do relatório de atividades									■	■
Conclusão do relatório final de estágio									■	■

3.2.1 Trabalho realizado e documentos produzidos

Durante o estágio realizado na Lenitudes Medical Center & Research, foram realizadas várias atividades, que se focaram primordialmente na criação de um conjunto de documentos para posterior consulta e utilização durante a implementação ativa do serviço de imagiologia. Estes documentos, assim como considerações e conclusões a inerentes, são descritos nos pontos seguintes. Alguns destes documentos são apresentados na íntegra na seção de anexos. A pesquisa desenvolvida e informação recolhida para a produção destes revelou-se também de extrema importância para a organização e elaboração do Capítulo 2 do presente documento.

3.2.1.1 Requisitos mínimos relativos às instalações técnicas das unidades de mamografia e ecografia

A Entidade Reguladora da Saúde (ERS) é uma entidade pública independente que tem por missão a regulação da atividade dos estabelecimentos prestadores de cuidados de saúde no que respeita a requisitos para o exercício da atividade, direitos de acesso aos cuidados e dos demais direitos dos utentes, legalidade e transparência das relações económicas entre os diversos operadores, e concorrência no sector da saúde. A atividade desta entidade é desenvolvida através de diversas atividades de regulação e supervisão dos prestadores, entre as quais, realização de inspeções e auditorias às instalações dos prestadores de cuidados de saúde ¹⁰¹, que devem estar em conformidade com as disposições presentes na lei. Em Portugal, as instalações radiológicas estão sujeitas a requisitos mínimos relativos à organização e funcionamento, recursos humanos e instalações técnicas, presentes na Portaria n.º 35/2014 de 12 de fevereiro do Ministério da Saúde.

Através da análise desta publicação, foi realizado um levantamento dos requisitos mínimos relativos às instalações técnicas relevantes para as salas de mamografia e ecografia mamária. Isto foi realizado devido à necessidade de avaliar uma planta proposta para um serviço de senologia com uma sala de mamografia e duas de ecografia, verificando, ou não, a conformidade com a legislação em vigor. O resultado deste trabalho apresenta, resumidamente, os requisitos relativos às instalações técnicas de uma unidade de

radiologia (mamografia e ecografia são abordadas de forma mais específica) e um relatório de avaliação da planta proposta para o serviço de senologia.

3.2.1.1.1 Avaliação da planta proposta para o Serviço de Senologia

3.2.1.1.1.1 Introdução

As unidades de radiologia exigem características arquitetônicas especiais visto que têm de responder em simultâneo às necessidades dos equipamentos, dos recursos humanos que os operam e dos utentes que servem.

Uma unidade de radiologia com um desenho adequado deve proporcionar um ambiente confortável e acesso conveniente, facilitando os fluxos, quer do trabalho do seu pessoal, quer dos utentes. Assim sendo, o desenho das unidades de radiologia irá influenciar não só a qualidade dos serviços prestados, como sobretudo a sua eficácia e, conseqüentemente, viabilidade.

Os requisitos apresentados no ponto anterior, serviram como ponto de partida para a avaliação de uma planta proposta para a adaptação do terceiro *bunker* em serviço de senologia, que deverá incluir uma sala de mamografia e duas de ecografia, englobado no serviço de imagiologia da Lenitudes Medical Center & Research. É apresentada uma avaliação de cada uma das áreas existentes na planta, tendo em conta os requisitos mínimos exigidos pela legislação, que são também enumerados.

3.2.1.1.1.2 Avaliação da planta proposta

Perante a necessidade de adaptar um espaço já existente para a instalação de um equipamento de mamografia e dois de ecografia, foi solicitado à G.E. Healthcare a elaboração de uma planta para a referida unidade (Figura 14).

As instalações radiológicas estão sujeitas a requisitos mínimos relativos à organização e funcionamento, recursos humanos e instalações técnicas, presentes na Portaria n.º 35/2014 de 12 de fevereiro.

Tendo por base esse documento e atendendo aos critérios mínimos exigidos, apresentam-se de seguida observações relativas às diversas zonas existentes resultantes de uma análise da planta proposta.

3.2.1.1.2.1 Avaliação das áreas funcionais/zonas

Zona de espera

A sala de espera deve ser acessível a pessoas com mobilidade condicionada, o que parece estar acutelado, uma vez que não se observam/antecipam quaisquer barreiras arquitetónicas que dificultem o acesso destas pessoas.

O corredor com 1,40 m de largura possibilita a circulação de macas, se necessário, mas a porta de acesso de 1 m pode comprometer a passagem destas.

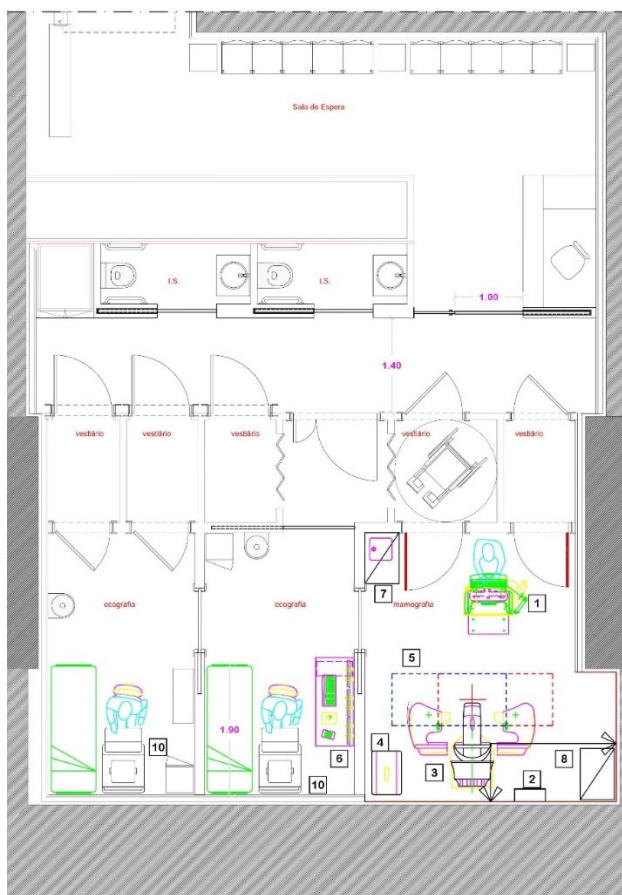


Figura 14 - Planta de adaptação do terceiro bunker para construção de uma sala de mamografia e duas de ecografia

Zona de utentes

Devem ter acessórios para pessoas com mobilidade condicionada, o que aparenta estar equacionado na planta disponibilizada.

Observa-se a existência de 5 vestuários para utentes, um dos quais com dimensões superiores, possibilitando o acesso de cadeiras de rodas. É de notar a ligação direta dos vestuários às salas de exame, eliminando a necessidade do utente circular por corredores comuns, coadunando-se com a necessidade de “garantir as condições que permitam o respeito pela privacidade e dignidade dos utentes” descrita na Portaria n.º 35/2014 de 12 de fevereiro.

Sala de mamografia

Área útil (aproximada): 15 m², em conformidade com a Portaria n.º 35/2014 de 12 de fevereiro.

É de notar a falta de lavatório, exigida na Portaria n.º 35/2014 de 12 de fevereiro: “Todos os compartimentos onde haja a prestação de cuidados de saúde devem estar munidos de lavatório com torneira de comando não manual”.

A mesma Portaria determina também que deve existir ecógrafo para realização de ecografia mamária na sala de mamografia, mas que este pode ser dispensado se existir um ecógrafo pluridisciplinar, o que se verifica.

Confirma-se a presença do mamógrafo e biombo de proteção, exigidos pela Portaria. Deve ser acautelado o devido dimensionamento e constituição do biombo (espessura e materiais aplicáveis), para a garantia da proteção radiológica.

Salas de ecografia (similares)

Área útil (aproximada): 8 m², em conformidade com a Portaria n.º 35/2014 de 12 de fevereiro.

Verifica-se a presença do ecógrafo, lavatório e catre exigidos pela Portaria.

Uma das salas associada à mamografia facilita “o respeito pela privacidade e dignidade dos utentes” quando é necessária a realização dos dois exames.

Nota: a área útil real será um pouco maior, mas a planta fornecida não permite uma avaliação mais exata.

3.2.1.1.1.3 Requisitos mínimos

A planta sugerida apresenta informação escassa relativa a vários aspetos contemplados pela Portaria n.º 35/2014 de 12 de fevereiro, nomeadamente climatização, ventilação, instalações e equipamentos elétricos, entre outros. Para colmatar esta falta e facilitar o processo de melhoria e implementação do projeto, são descritos de seguida os requisitos mínimos impostos.

A informação que se segue provém da Portaria acima referida, sendo apresentadas apenas as questões de relevância para as salas de mamografia e ecografia e respetivas áreas de apoio.

É importante apontar o facto da unidade referida neste documento estar englobada numa estrutura mais ampla. Sendo assim, embora a planta apresentada não mostre áreas de pessoal como vestiários ou sala de pessoal, estas estão presentes noutras áreas do edifício.

3.2.1.1.1.3.1 Unidade

Devem ser considerados os seguintes compartimentos descritos na Tabela 28.

Tabela 28 – Compartimentos a considerar numa unidade de radiologia.

Designação	Função do compartimento	Área útil (mínima)	Observações	✓/*/NA
Área de acolhimento				
Receção/Secretaria	Secretaria com zona de atendimento de público	—	Possibilidade de partilhar com outro serviço da instituição	✓
Instalação sanitária de público	—	—	Adaptada a pessoas com mobilidade condicionada	✓
Área clínica/técnica				
Mamografia	—	8 m ²	—	✓
Ecografia	Exames por ultrassons	8 m ²	Deve ter apoio de I.S. dedicada se executar exames pélvicos genito-urinários	✓
Área de pessoal				
Vestiário de pessoal	—	—	Com zona de cacifos	✓
Instalação sanitária de pessoal	—	—	—	✓
Zona de relatórios	—	—	Pode integrar áreas anexas aos equipamentos	
Gabinete	Trabalho de profissionais e reuniões	—	Facultativo	
Sala de pessoal	Pausa de pessoal	—	Facultativo	✓

3.2.1.1.1.3.2 Climatização e ventilação

Requisitos mínimos a considerar descritos na Tabela 29.

Tabela 29 – Requisitos mínimos a considerar relativos à climatização e ventilação da zona de exames.

Sala de mamografia/ecografia	
Tratamento	Ventilconvector (VC) / Unidade de Indução (UI)
Ar novo	35 m ³ /h.p. (todas as UTA e UTAN deverão ser dotadas de módulo de pré-filtragem EU5 e de módulo EU7)
Condições ambiente	Verão: máximo 25°C Inverno: mínimo 22°C
Extração	Sim, forçada (Com sistemas de extração generalizados, o sistema de “sujos” deverá ser independente de “limpos”)
Sobrepessão/subpressão	Equilíbrio

Nas salas de apoio com eventual produção de ambientes poluídos, devem ser aplicados sistemas de extração forçada de ar, devendo ser consideradas nesses casos as seguintes taxas de extração de ar:

- Sala de sujos e despejos: 10 ren/h;
- Instalações sanitárias : 10 ren/h.

Para os compartimentos não indicados, e relativamente às condições da atmosfera de trabalho, condições de temperatura e de humidade, aplica-se a legislação em vigor sobre o comportamento térmico e sistemas energéticos dos edifícios e sobre higiene e segurança do trabalho.

3.2.1.1.3.3 *Instalações e equipamentos elétricos*

As instalações e equipamentos elétricos devem satisfazer os seguintes requisitos mínimos:

Tabela 30 – Requisitos mínimos a considerar das instalações e equipamentos elétricos.

Serviço/compartimento	Sistema de sinalização de chamada e alarme	Alimentação de socorro		Segurança com contactos; ligações equipotenciais suplementares e sistema IT médico
		Iluminação geral	Tomadas de corrente e alimentações especiais	
Receção/Secretaria	—	(a)	—	—
Zona de Espera	—	(b)	—	—
I.S. Público	—	(a)	—	—
I.S. Doentes	(a)	(a)	—	—
Sala de exames	(c)	(a)	—	—

- a. Obrigatório. Na instalação de iluminação a obrigatoriedade aplica-se à manutenção de, pelo menos, 50% do nível de iluminação normal do compartimento, para além de que está prevista nas Regras Técnicas das Instalações Elétricas de B.T.
- b. Facultativo.
- c. Sistema de sinalização de impedimento de entrada na sala de exames durante a realização dos exames.

Os compartimentos assinalados no quadro anterior deverão dispor de um sistema de sinalização acústico-luminoso que assegure a chamada de pessoal em serviço pelos utentes, satisfazendo as seguintes condições:

- Incorporar um dispositivo de chamada e um sinalizador luminoso de confirmação de chamada instalados, facilmente acessível pelo utente. O cancelamento da chamada só poderá ser efetuado no próprio compartimento onde se realizou a chamada. A chamada é assinalada por sinalização acústica e luminosa no local de permanência do pessoal de serviço.
- O sistema deve ser considerado uma instalação de segurança.

Todos os compartimentos deverão dispor do número de tomadas necessárias à ligação individual de todos os equipamentos cujo utilização simultânea esteja prevista (um equipamento por tomada) mais uma tomada adicional para equipamentos de limpeza

3.2.1.1.1.3.4 Instalações sanitárias

Requisitos mínimos a considerar:

Tabela 31 – Requisitos mínimos a considerar do equipamento sanitário.

Serviço/compartimento	Equipamento Sanitário	✓/*/NA
Instalação sanitária de público, adaptada a pessoas com mobilidade condicionada		
Antecâmara (se existir)	Lavatório (recomendável)	NA
Cabine de retrete	Lavatório e bacia de retrete (1)	✓
Gabinete de consulta	Lavatório (2)	Sala de mamografia x
		Salas de ecografia ✓
Ecografia – Instalação sanitária (se existir)	Lavatório e bacia de retrete (1)	NA
Instalação sanitária de pessoal		
Antecâmara (se existir)	Lavatório (recomendável)	✓
Cabine de retrete	Lavatório e bacia de retrete	✓
Sala de pessoal (se existir)	Tina de bancada	✓

¹ Com acessórios para pessoas com mobilidade condicionada.

² Com torneira de comando não manual.

3.2.1.1.1.3.5 Equipamento médico e equipamento geral

Equipamento médico geral a considerar:

Tabela 32 – Requisitos mínimos a considerar dos equipamentos médicos e gerais.

Designação	Equipamento médico	Qt.	✓/*/NA
Mamografia	Mamógrafo	1	✓
	Sistema para identificação do paciente na imagem	1	
	Biombo de proteção	1	✓
	Ecógrafo para realização de ecografia mamária (a)	1	NA
Ecografia	Ecógrafo pluridisciplinar	1	✓
	Catre	1	✓

^{a.} Dispensável se existir ecógrafo pluridisciplinar.

3.2.1.1.1.4 Conclusão

A planta proposta apresenta informação insuficiente relativamente a várias questões contempladas pela na Portaria n.º 35/2014 de 12 de fevereiro, não sendo assim possível tirar uma conclusão final e definitiva referente à sua conformidade com a legislação.

No entanto é possível observar que determinados parâmetros (como salas de exame e respetivas áreas, equipamento necessário, entre outros) estão já em conformidade com a Portaria, tornando esta planta um bom ponto de partida para o planeamento e construção da referida unidade de radiologia.

Espera-se que este documento sirva como referência para facilitar o processo de melhoria e implementação do projeto.

3.2.1.2 Controlo de qualidade em mamografia digital e tomossíntese da mama

Tal como referido anteriormente, muitos organismos internacionais apresentam propostas para programas de controlo de qualidade em mamografia. Referir e rever todos estes protocolos ia além dos objetivos traçados para o trabalho a realizar. Sendo assim, foram analisados e comparados aqueles que se consideraram de maior importância e relevância para a instituição em questão, sendo descritos apenas os testes que poderão ser úteis para o equipamento específico.

Durante o desenvolvimento deste trabalho foram revistos os programas e diretrizes de CQ considerados de maior importância para o equipamento adquirido pela Lenitudes Medical Center & Research, nomeadamente o Programa de Garantia de Qualidade para Mamografia Digital da IAEA; Diretrizes Europeias para Controlo de Qualidade no Rastreamento e Diagnóstico do Cancro da Mama 4ª edição (EUREF), e respetiva adenda, Protocolo de Controlo de Qualidade de Parâmetros Físicos e Técnicos para Sistemas de Tomossíntese Digital da Mama, versão 1.0; as disposições presentes da legislação portuguesa relativamente ao controlo de qualidade em mamografia no Decreto-Lei n.º 180/2002 de 8 de Agosto⁵⁶ do Ministério da Saúde, e o programa de controlo de qualidade sugerido pela GE para o equipamento.

3.2.1.2.1 Comparação das diretrizes e programas de controlo de qualidade

Devido à importância da mamografia no diagnóstico com precisão do cancro da mama, particularmente na deteção precoce, e na redução da elevada taxa de mortalidade nas mulheres, é essencial que todas as mamografias sejam realizadas e interpretadas tendo em conta os mais altos padrões de qualidade. A existência e cumprimento de um CQ

rigoroso é vital em todas as instituições que realizam mamografias, para que sejam assegurados diagnósticos mais precisos para todos os pacientes.

Através da análise dos diferentes programas de CQ apresentados ao longo do documento, é possível verificar uma certa transversalidade entre eles. Este aspeto não é surpreendente, uma vez que para se realizar o CQ de uma unidade de mamografia e das imagens que desta provêm, determinados parâmetros técnicos e físicos devem ser avaliados e testados.

Tabela 33 – Diretrizes, programas e legislação de CQ em mamografia: profissionais alvo, tecnologias e tipo de informação.

Programa	Profissionais alvo		Tecnologias		Tipo de informação		
	Técnicos de Radiologia/Radiologistas	Físicos	Filme-Ecrã	Digital	Técnico	Clinico	Tolerâncias e limites recomendados
IAEA	S	S	NA	S	S	N	S
EUREF	S	S	S	S	S	S	S
GE	S	S	NA	S	S	NA	NA ¹
LP	S	S	S	S	S	NA	S

S – Sim; N – Não; NA – Não se aplica/indisponível

¹ Tolerâncias e limites recomendados são apenas indicados pelos resultados positivos e negativos a obter durante testes no mamógrafo

Relativamente às estruturas dos programas de CQ descritos ao longo deste documento é possível aferir algumas diferenças, que são resumidas na Tabela 33. O programa sugerido pela IAEA contém apenas informações técnicas e relativas à mamografia digital, fazendo uma distinção entre os testes que devem ser realizados pelos técnicos de radiologia ou pelos especialistas em física médica. As diretrizes da EUREF são um documento mais amplo, que apresenta também orientações epidemiológicas relativas ao cancro da mama. Inclui também uma seção correspondente a mamografia filme-ecrã, mas não diferencia quais testes devem ser realizados pelo técnico de radiologia ou pelo físico. O protocolo de CQ da GE, tal como o da IAEA, faz esta diferenciação, apresentando os testes específicos que foram considerados de maior importância para o equipamento em questão. As tolerâncias e valores limites para os testes de CQ da GE não são apresentados, uma vez que os valores apresentados no manual correspondem a resultados dados diretamente pelo mamógrafo em questão. A legislação portuguesa (LP) embora não descreva os testes que devem ser realizados apresenta informação que é transversal aos programas de CQ de qualidade apresentados.

A Tabela 34 apresenta uma comparação entre os diferentes programas, relativamente aos testes que enumeram para CQ da aquisição de imagem. É observável que as diretrizes da EUREF são as mais abrangentes, incluindo todos os testes listados, o que pode tornar-se de difícil implementação na prática clínica. O programa de CQ da IAEA afirma-se como uma alternativa aos programas de CQ sugeridos pelos fabricantes, sendo mais abrangente que o da GE, mas não tão exaustivo como o da EUREF. A coluna com a informação relativa à legislação portuguesa possibilita traçar uma certa transversalidade entre os requisitos mínimos dispostos e os testes que são recomendados pelas entidades internacionais e a GE. Alguns dos parâmetros que a lei enumera não são contemplados pelo CQ do fabricante, nomeadamente distância fonte-imagem, coincidência campo de radiação/recetor de imagem; no sistema CEA as medições do controlo de exposição, exatidão a curto e longo prazo e compensação da espessura do objeto e voltagem da ampola; relativamente à compressão o alinhamento suporte da mama/prato de compressão; no recetor de imagem o tecido perdido na parede torácica; e na questão da qualidade de imagem a visibilidade do *threshold* de contraste e o tempo de exposição. Para que o mamógrafo opere dentro dos parâmetros legais, é necessário verificar se estes componentes estão de acordo com a lei, se podem alterar-se ao longo do tempo e utilização e de que forma estas alterações podem ser detetadas e corrigidas.

As condições e forma como a imagem mamográfica é observada também são pontos importantes a incluir num protocolo de CQ. Na Tabela 35 é apresentada uma comparação entre os testes dos diferentes programas. Não se verificam diferenças significativas entre os protocolos sugeridos pela EUREF e pela IAEA, no entanto há que referir que esta última incluiu testes a componentes elétricos e mecânicos na unidade de mamografia que não são contemplados pela EUREF. O protocolo de CQ da GE e a legislação portuguesa estão focados na unidade de mamografia, por isso não inclui testes referentes aos monitores e às impressoras.

Relativamente aos requisitos mínimos presentes na legislação portuguesa, é possível concluir que se assemelham em grande parte aos parâmetros considerados de maior importância presentes nas diretrizes da EUREF. Embora alguns dos componentes de sistema a ser avaliados e valores limite também coincidam com aqueles apresentados pela IAEA, verifica-se maior semelhança com as diretrizes europeias. É de salientar, contudo,

que a legislação portuguesa apresenta valores limite para a valores de dose glandular média inferiores tanto às diretrizes europeias como ao programa da IAEA.

A tomossíntese da mama é uma técnica recente, cuja implementação na prática clínica está ainda na sua fase inicial. Por isso, são escassos os recursos que apresentam diretrizes e protocolos para o controlo de qualidade nesta técnica.

O protocolo de CQ da GE mencionado neste documento refere-se não apenas a mamografia, mas também a tomossíntese da mama, uma vez que o equipamento em questão tem capacidade para realizar os dois exames. No entanto, ao longo de todo o manual, não há uma clara distinção entre testes específicos para mamografia ou para tomossíntese.

As diretrizes da EUREF para a tomossíntese da mama referidas ao longo deste documento são ainda um trabalho em progresso. É possível verificar que muitos dos testes ainda não apresentam valores limite. É necessário salientar que não se deve tentar fazer uma transposição dos valores limite existentes em mamografia para a tomossíntese, uma vez que as técnicas são intrinsecamente diferentes e esses valores não serão iguais. No entanto, é possível verificar que existem algumas transversalidades entre alguns dos testes enumerados neste documento os presentes no documento respetivo à mamografia, nomeadamente nas questões associadas aos monitores, alinhamento do feixe de raio-X com o *bucky* e até alguns aspetos das CEA.

É de destacar que não existe qualquer referência à tomossíntese digital da mama na legislação portuguesa.

Tabela 34 - Componentes recomendados para CQ: aquisição da imagem e sistema mamográficos

Componente do sistema	Parâmetro a avaliar	EUREF	IAEA	GE	LP	
Produção de raios-X	Fonte de raios-X	Dimensão do ponto focal	S	N	S	N
		Distância fonte-imagem	S	N	N	S
		Extravasamento de radiação	S	N	N	N
		Coincidência campo de radiação/recetor de imagem	S	S	N	S
		Débito de dose	S	N	S	S
	Voltagem da ampola e qualidade do feixe	Exatidão e precisão	S	S	S	S
		Half Value Layer – HVL	S	S	S	N
	Sistema CEA	Medições do controlo de exposição: valor central e variação por degrau	S	N	N	S
		Temporizador de <i>back-up</i> e corte de segurança	S	N	N	N
		Exatidão a curto prazo	S	N	N	S
		Exatidão a longo prazo	S	S	N	S
		Compensação da espessura do objeto e voltagem da ampola	S	S	N	S
	Compressão	Força de compressão	S	S	S	S
		Alinhamento suporte da mama/prato de compressão	S	S	N	S
Bucky e recetor de imagem	Grelha anti difusão	Fator de grelha	S	N	N	S
		Imagem de grelha	S	N	N	N
	Resposta do recetor de imagem	Função de resposta	S	S	N	N
		Avaliação do ruído	S	N	N	N
		Uniformidade do recetor de imagem	S	S	S	N
		Elementos defeituosos (DR)	S	N	N	N
		Elementos defeituosos não corrigidos (DR)	S	N	N	N
		Tecido perdido na parede torácica	S	S	N	S
Propriedades do sistema	Dosimetria	S	S	S	S	
	Qualidade de imagem	Visibilidade do <i>threshold</i> de contraste	S	N	N	S
		Tempo de exposição	S	N	N	S
		MTF e NPS	S	S	S	N
		Avaliação de artefactos de distorção geométrica	S	S	S	N
Imagem <i>ghost</i>	S	S	N	N		

S – Sim; N – Não

Tabela 35 – Componentes de sistema recomendados para CQ: display da imagem

Componente	Parâmetro a avaliar	EUREF	IAEA	GE	LP
Condições de visualização	Luz ambiente	S	S		S
Monitores	Luz ambiente (CRT)	S	S		
	Distorção geométrica (CRT)	S	S		
	Visibilidade de contraste	S	S		
	Resolução	S	S		
	Artefactos de <i>display</i>	S	S		
	Amplitude de luminância	S	S	NA ¹	
Impressoras	Função de <i>display</i> da gama de cinzentos	S	S		
	Distorção geométrica	S	S		NA ²
	Visibilidade de contraste	S	S		
	Resolução	S	N		
	Artefactos de impressão	S	S		
	Gama de densidade ótica	S	S		
Outros	Uniformidade da densidade ótica	S	S		
	Testes elétricos	N	S	S	
	Testes mecânicos	N	S	S	
	Análise da imagem repetida	N	S	S	

S – Sim; N – Não; NA – Não se aplica/indisponível

¹ Informação dos testes refere-se apenas ao mamógrafo

² Informação na legislação refere-se apenas ao mamógrafo e condições de visualização do negatoscópio

3.2.1.2.1.1 Considerações

Foram revistos alguns programas e diretrizes de CQ para mamografia digital e tomossíntese da mama considerados de maior relevância. Os testes de CQ para aquisição de imagem e sistemas de *display* foram apresentados e comparados. Verificam-se variações notórias entre os métodos propostos. Através de uma análise mais atenta observa-se também diferenças nos valores de referência, o que levanta a possibilidade de um sistema mamográfico que seja aceite por um método de teste seja rejeitado por outro. Uma vez que existe legislação portuguesa que rege alguns dos parâmetros avaliados, esta deve ser sempre considerada o requisito mínimo a cumprir.

Um fator chave para promover o sucesso de um programa de CQ em mamografia é articulação e colaboração dos profissionais envolvidos (técnicos de radiologia, radiologistas, especialistas em física médica, etc). A formação destes profissionais e mecanismos de *feedback* contínuo são essenciais para melhorar os procedimentos de teste e obter resultados positivos dos programas de CQ.

3.2.1.3 Guia do técnico de radiologia

No seguimento do trabalho referido no ponto anterior, foi elaborado um “Guia do técnico de radiologia” para a realização dos testes de controlo de qualidade sugeridos pela GE para o mamógrafo existente na Lenitudes, o Senographe Essential. Este trabalho foi elaborado tendo por base o manual de controlo de qualidade disponibilizado pelo fabricante, mas que se encontra integralmente em inglês, e pode ser consultado na íntegra no Anexo A

O Guia do técnico de radiologia enumera os diversos testes que devem ser realizados, com que frequência e quais os procedimentos necessários para proceder às respetivas verificações. Foram também adaptadas as diversas grelhas e folhas de registo sugeridas pela GE, estando prontas para uso no dia-a-dia do serviço.

3.2.1.4 Controlo de qualidade em ecografia

À semelhança do realizado para a mamografia e tomossíntese da mama, foi realizado um trabalho dedicado ao controlo de qualidade em ecografia. No entanto, na prática, o CQ sistemático é muitas vezes negligenciado. Uma razão óbvia para tal é a falta de requisitos formais de CQ, ao contrário do que existe para modalidades que utilizam radiação ionizante.

Assim sendo, foi produzido trabalho em torno do protocolo de controlo de qualidade técnico em ecografia da EFSUMB (do inglês *European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology*) e das disposições existentes na legislação portuguesa, uma vez que foram considerados os tópicos mais pertinentes para a instituição em questão.

3.2.1.4.1 Considerações

Após muita pesquisa relativa a várias instituições internacionais, é possível verificar uma escassez de programas de controlo de qualidade em ecografia que possam ser pertinentes para a instituição. Este ponto alarga-se também à legislação portuguesa, na qual não existe qualquer referência ao controlo de qualidade para esta técnica imagiológica, referindo apenas parâmetros mínimos que os equipamentos devem apresentar.

A implementação de um programa de controlo de qualidade em ecografia poderá trazer inúmeros benefícios, tanto para os utentes como para os médicos e a instituição. Contudo, a falta de protocolos e regulamentação nesta área podem tornar-se grandes barreiras à sua implementação.

3.2.1.5 Panfletos e guias para o serviço de senologia

A melhor forma de transmitir informações aos utentes é através de material escrito. Panfletos e pequenos guias são, por isso, muitas vezes colocados à disposição dos utentes, de forma a complementar a informação que já foi passada pelo médico ou outro profissional de saúde. Este género de documentos também pode ser útil quando é necessário que o utente realize algum tipo de preparação para o exame, podendo neles ser indicados os passos necessários para que o faça convenientemente.

Perante a inexistência de tais documentos, uma vez que a Lenitudes Medical Center & Research ainda se encontrava num estado de implementação dos serviços na altura do estágio, foram elaborados vários panfletos, para posterior impressão e entrega aos utentes que se dirijam ao centro para realizar exames e outros procedimentos no serviço de senologia. Os documentos elaborados podem ser consultados no Anexo B.

É necessário fazer algumas ressalvas relativamente às publicações produzidas:

1. Relativamente ao “Guia de Acolhimento ao Utente”, o documento apresentado ainda não está completo. Após o texto apresentado, seguir-se-á uma descrição do

serviço de senologia da Lenitudes, assim como a enumeração das técnicas que estão disponíveis e a forma de funcionamento do serviço.

2. Já relativamente aos panfletos, as imagens que são incluídas nos documentos são temporárias e apenas ilustrativas do tipo de imagem/local onde a imagem ficará. O objetivo final é substituir por fotografias e imagens obtidas no próprio serviço.

Foram consultadas as seguintes fontes para a elaboração do “Guia de Acolhimento ao Utente” e panfletos:

- Do *website* da Liga Portuguesa Contra o Cancro: *Cancro da Mama* (2015)¹⁰², *Cancro da Mama – Detecção* (2015)¹⁰³, *Cancro da Mama – Diagnóstico* (2015)¹⁰⁴, *Cancro da Mama – Estadiamento* (2015)¹⁰⁵, *Cancro da Mama – Factores de risco* (2015)¹⁰⁶, *Cancro da Mama – Sintomas* (2015)¹⁰⁷.
- Do *website* da Cancer Research UK: *Breast cancer tests* (2014)¹⁰⁸.
- Do *website* da Breast Cancer Care: *What is breast cancer?* (2016)¹⁰⁹, *Signs and symptoms of breast cancer* (2014)¹¹⁰, *Checking your breasts* (2014)¹¹¹, *Benign breast conditions* (2014)¹¹², *Mammogram and other tests* (2014)¹¹³.

3.2.1.6 Processo de licenciamento das unidades de radiologia

Aquando a realização do estágio curricular na Lenitudes Medical Center & Research, a unidade de radiologia carecia ainda de um processo de licenciamento. Assim sendo, foi realizado um levantamento dos processos presentes na lei necessários para o pedido de licenciamento da respetiva unidade.

3.2.1.6.1 Licenciamento das unidades de radiologia

Nos termos do artigo 2º do Decreto-Lei 127/2014⁵⁷, a abertura e funcionamento de um estabelecimento prestador de cuidados de saúde depende da obtenção da verificação dos requisitos técnicos e funcionamento aplicáveis a cada uma das tipologias, definidos por portaria do membro do Governo responsável pela área da saúde. A verificação destes requisitos é titulada por licença, exceto se o estabelecimento em causa for detido por pessoa coletiva pública, caso em que a verificação é titulada por declaração de

conformidade. A licença é obtida mediante procedimento simplificado por mera comunicação prévia ou procedimento ordinário, consoante a tipologia em causa.

Os estabelecimentos prestadores de cuidados de saúde que pretendam integrar mais de uma tipologia, devem requerer apenas uma licença de funcionamento, que deve seguir os procedimentos previstos para a tipologia sujeita ao procedimento de controlo mais exigente. Devem ser respeitados os requisitos estipulados para cada tipologia, podendo ser emitida licença de funcionamento por tipologia, no caso de não serem verificados os requisitos para todas as tipologias.

Segundo o artigo 4º do Decreto-Lei 127/2014⁵⁷, consideram-se como estando sujeitas ao procedimento de licenciamento simplificado por mera comunicação prévia as seguintes tipologias:

- a) Clínicas e consultórios dentários;
- b) Clínicas e consultórios médicos;
- c) Centro de enfermagem;
- d) Unidades de medicina física e reabilitação;
- e) Unidades de radiologia;
- f) Outras que sejam identificadas por portaria.

O procedimento de licenciamento simplificado inicia-se com a submissão eletrónica do formulário disponível com recurso ao Portal do Licenciamento existente no sítio da ERS, na qual o declarante se responsabiliza pelo cumprimento integral dos requisitos de funcionamento exigíveis para a atividade que se propõe exercer:

1. Cumprir requisitos de higiene, segurança e salvaguarda da saúde pública;
2. Funcionar de acordo com as regras de qualidade e segurança definidas pelos códigos científicos e técnicos aplicáveis;
3. No desenvolvimento da sua atividade, os profissionais das unidades privadas de serviços de saúde devem observar o cumprimento das regras deontológicas aplicáveis;
4. Deve ser respeitado o princípio da liberdade de escolha por parte dos doentes;
5. Os requisitos de funcionamento das unidades privadas de saúde são definidos por portaria do membro do Governo responsável pela área da saúde.

As unidades de radiologia, ou quaisquer outros que utilizem equipamentos sujeitos à obrigação de obtenção de licença de proteção e segurança radiológica em instalações que usem radiação ionizante emitida pela Direção-Geral da Saúde devem, ainda, entregar em anexo cópia dessa licença.

Após a receção do pedido da licença a ERS pode solicitar a prestação de informações complementares que considere necessárias à decisão, por uma única vez, no prazo de 15 dias, a contar da data da receção do pedido da licença, suspendendo-se os prazos para decisão desde a data em que as informações sejam solicitadas, até à data de entrada na ERS de resposta que satisfaça o solicitado. O requerente da licença dispõe de 30 dias após pedido da ERS, para responder. Os pedidos de licença que não forem completados ou corrigidos, ou se as informações não forem prestadas no prazo limite, são indeferidos.

A ERS decide o pedido de licença, no prazo de 30 dias, a contar na data da entrega do pedido. O pedido é indeferido com fundamento na existência de desconformidades do estabelecimento prestador de cuidados de saúde face aos condicionamentos legais e regulamentares aplicáveis à sua tipologia. O pedido de licença pode ser deferido, ainda que se verifiquem algumas desconformidades, condicionalmente à correção destas, num prazo razoável a fixar pela ERS.

A licença, conjuntamente com a certidão de registo da ERS, constituem títulos bastantes e suficientes para efeitos de identificação do estabelecimento prestador de cuidados de saúde e de legitimidade de funcionamento. A licença corresponde ao recibo de entrega da declaração, que é disponibilizado quando aquela é validamente submetida.

Modificações aos elementos da licença, nomeadamente a ampliação ou alteração do estabelecimento prestador de cuidados de saúde, a modificação da entidade titular da exploração, ou ainda a modificação de qualquer dos elementos essenciais da licença, obriga o titular da licença a comunicar tal facto à ERS no prazo de 30 dias, para efeitos de averbamento ou emissão de novo título.

3.2.1.6.1.1 Procedimento para iniciar o pedido de licenciamento

1. Aceder, com os códigos de acesso, à área privada (utilizador, senha e código de alteração);
2. Previamente, atualizar os dados do registo:

- a. Selecionar a opção “Entidade” e preencher os campos:
 - i. Código de certidão permanente;
 - ii. Responsável(veis) legal(ais), segundo a forma de obrigar da empresa;
 - iii. Gravar no final da página;
- b. Selecionar “Estabelecimentos”, selecionar “editar” na 1ª linha e preencher os campos:
 - i. Data de início de prestação de serviços;
 - ii. Coordenadas GPS;
 - iii. Horário de funcionamento do estabelecimento;
 - iv. Verificar se na Direção Clínica se encontra selecionada a ordem profissional;
 - v. Gravar no final da página;
- c. Aceder a “Licenciamento”, selecionar “Pedir novo” e:
 - i. Preencher o formulário;
 - ii. Gravar;
 - iii. Finalizar;
 - iv. Assinar;
- d. Submeter as alterações para que o pedido possa ser validado.

3.2.1.6.1.2 Licenciamento no âmbito da proteção radiológica

Como foi referido anteriormente, as unidades de radiologia estão sujeitas à obrigação de obtenção de licença de proteção e segurança radiológica em instalações que usem radiação ionizante emitida pela Direção-Geral da Saúde. Para obter esta licença, deverá ser preenchido e imprimido o respetivo formulário, anexar toda a informação adicional aplicável relevante, incluindo um programa de proteção radiológica (PPR) a elaborar pelo responsável pela instalação e remeter o conjunto, por correio, à Direção-Geral da Saúde.

É importante salientar que uma instalação radiológica engloba não só o equipamento emissor ou produtor de radiações ionizantes, mas também as barreiras de proteção aplicáveis, ou seja, no caso de equipamentos fixos, aplica-se à sala onde é utilizado. Neste sentido, deverá ser preenchido um formulário por cada equipamento/instalação radiológica e respetivo anexo de barreiras para todos os equipamentos.

Para quaisquer instalações que envolvam equipamento médico pesado (incluindo para a troca do mesmo), é necessário obter previamente à sua construção uma autorização específica do Ministério da Saúde, visto estar sujeito a rálcios territoriais de acordo com a legislação aplicável (Decreto-Lei n.º 445/88 de 5 de dezembro¹¹⁴). Esta autorização deve ser solicitada junto da Administração Central do Sistema de Saúde. Deverá ser apresentada cópia da respetiva autorização ministerial com o pedido de licenciamento da instalação radiológica.

Nos termos do artigo 3º do Decreto-Lei n.º 95/95 de 9 de maio¹¹⁵, quando a entidade requerente da autorização para instalação de equipamento médico pesado é um estabelecimento de saúde privado, do pedido de autorização devem constar as seguintes menções:

- 1) Marca, tipo de aparelho e respetivas especificações técnicas, indicação do representante para o território nacional, condições de manutenção, exigências de assistência técnica e descrição das peças em armazém;
- 2) Qualificação do pessoal utilizador e plano de ações de formação durante o primeiro ano de funcionamento do equipamento;
- 3) Planta das instalações do estabelecimento, com especificações do local de instalação e de eventuais estruturas de apoio.

O requerimento é dirigido ao Ministro da Saúde, o qual deve decidir no prazo de 90 dias.

Tendo por base o Decreto-Lei n.º 180/2002, de 8 de Agosto⁵⁶, o pedido de licenciamento para a instalação de radiodiagnóstico deve demonstrar os seguintes requisitos mínimos, que devem acompanhar o formulário:

1. Demonstração de que a instalação dispõe de infraestruturas viárias, de abastecimento de água, de sistemas de recolha de águas residuais e de resíduos, de energia elétrica e de telecomunicação de acordo com a legislação em vigor.
2. Identificação das salas especificamente destinadas às técnicas radiológicas e dos números de série dos equipamentos.
3. Planta em que sejam identificadas as salas de espera, instalações sanitárias separadas para paciente e para o pessoal, vestiários de apoio a cada uma das salas de exposição.

4. Planta com identificação das áreas controladas, vigiadas ou públicas e descrição da sua delimitação.
5. Localização da sinalização luminosa comandada pela baixa tensão da mesa de comando.
6. Descrição das advertências sobre radiações junto da sinalização luminosa, de acordo com o anexo V do Decreto Regulamentar n.º 9/90 de 19 de Abril ou NP 442.
7. Identificação do médico radiologista responsável pela instalação (nome e número de cédula profissional e de cartão de cidadão).
8. Lista de trabalhadores com: número de BI, nome e classificação em categoria A ou B.
9. Descrição das responsabilidades de cada trabalhador.
10. Descrição do programa de dosimetria individual existente.
11. Descrição do programa de vigilância médica para os trabalhadores.
12. Descrição do programa de manutenção periódica do equipamento.
13. Descrição do programa de controlo de qualidade que verifique periodicamente os requisitos do equipamento (Anexo IV do Decreto-Lei n.º 180/2002).
14. Cópia do Programa de Proteção Radiológica.

No decorrer do processo de licenciamento, poderá ser efetuada uma visita técnica à instalação radiológica por técnicos da Direção-Geral da Saúde, para confirmação das condições declaradas pelo requerente.

Nos termos das alíneas g) e h) do artigo 25º do Decreto-Lei nº 180/2002, de 8 de Agosto⁵⁶, compete ao responsável pela instalação radiológica remeter à Direcção-Geral da Saúde, no 1º trimestre de cada ano, um relatório anual contendo, pelo menos:

1. Informação sobre qualquer incidente registado na instalação;
2. Resultados e datas dos testes de controlo de qualidade e manutenções efetuados nos equipamentos, incluindo os valores dos níveis de radiação medidos – estes referem-se aos parâmetros de emissão do equipamento e não aos registos dosimétricos individuais dos trabalhadores;
3. Tempo real de utilização de cada equipamento e número de exames efetuado;
4. Lista atualizada do pessoal técnico responsável.

Tanto as licenças de funcionamento no âmbito da proteção radiológica como as autorizações de prática são válidas por um período de 5 anos, caso não lhes seja introduzida nenhuma restrição em contrário. Nos 60 dias anteriores ao final deste período, deverá ser solicitada a renovação das mesmas à Direcção-Geral da Saúde.

Qualquer alteração nas condições dos equipamentos/instalações suscetível de afetar substancialmente o projeto ou as condições de funcionamento inicialmente declaradas (e.g. mudança de local, troca de equipamentos,...) implica a caducidade automática da licença, obrigando ao início de um novo processo de licenciamento.

Deverá ser comunicado à Direcção-Geral da Saúde o abate de quaisquer equipamentos, remetendo junto com a comunicação, o original da licença de funcionamento correspondente.

3.2.1.7 Proteção contra as radiações em radiodiagnóstico

Os efeitos nocivos dos raios-X foram postos em evidência pouco depois da sua descoberta. Para restringir a exposição à radiação dos indivíduos e da população em geral, a utilização e contacto com radiações ionizantes é regulada.

Assim sendo, foi realizado um trabalho baseado no Decreto-Lei nº180/2002⁵⁶, que se debruçou sobre os requisitos de proteção radiológica para uma unidade de radiologia, assim como a forma como devem ser calculadas as barreiras de proteção e como devem ser monitorizados os trabalhadores expostos.

3.2.2 Breve análise SWOT da instituição

As instituições que prestam cuidados de saúde devem ter uma filosofia de melhoria contínua, realizando ajustes na sua postura e atividade de forma a assegurar o seu funcionamento ideal. A análise SWOT (Forças, Fraquezas, Oportunidades, Ameaças [do inglês *Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*]) pode ser utilizada como forma de avaliar forças e fraquezas internas de uma instituição, assim como oportunidades de crescimento e melhoria, e ameaças que forças externas apresentam para o seu funcionamento ¹¹⁶.

As Forças são tradicionalmente definidas como os fatores atuais que levam ao desempenho da instituição a um nível excecional, enquanto as Fraquezas podem ser vistos

como fatores que levam ao aumento dos custos da prestação de cuidados ou na redução da qualidade dos serviços. Tanto as Forças como as Fraquezas resultam de uma análise interna da instituição. Da análise externa resultam as Oportunidades, que podem ser vistas como novas possibilidades/iniciativas de negócio com impactos significativos, e as Ameaças, que podem afetar negativamente a performance organizacional. As Forças e Fraquezas estão dependentes apenas da instituição em questão, enquanto as Oportunidades e Ameaças advêm de forças externas, que não estão plenamente sob o controlo desta ¹¹⁶.

3.2.2.1 Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças

O estágio realizado na Lenitudes permitiu uma compreensão clara da realidade da instituição, tornando possível um delineamento básico das suas Forças e Fraquezas, assim como uma identificação de algumas Oportunidades e Ameaças a que a instituição poderá estar sujeita, que são apresentadas de forma sucinta na Tabela 36.

Forças	Fraquezas
Tecnologia topo de gama (serviço de qualidade e inovador)	Estado de implementação dos diferentes serviços
Equipa multidisciplinar altamente especializada	Necessidade de obras no serviço de imagiologia
Localização geográfica privilegiada	
Edifício novo e dedicado	
Oportunidades	Ameaças
Possibilidade de parcerias estratégicas (protocolos com o SNS/seguradoras)	Alteração de políticas governamentais
Pouca concorrência no mercado	Rápido desenvolvimento de tecnologias
Aumento da incidência das doenças oncológicas	

Tabela 36 - Breve análise SWOT da Lenitudes Medical Center & Research

A identificação destes aspetos foi realizada através da informação obtida em conversas informais com os outros membros da equipa da Lenitudes e observando a dinâmica de funcionamento da instituição, e são explicadas de seguida mais detalhadamente.

Forças

- **Tecnologia topo de gama (serviço de qualidade e inovador)** que possibilita a oferta de serviços únicos e inovadores quer ao nível do diagnóstico como do tratamento de doenças oncológicas.

- **Equipa multidisciplinar especializada** com experiência nas diversas áreas e especialidades disponibilizadas, que asseguram um serviço de qualidade, privilegiando a relação com o paciente.
- **Localização geografia privilegiada:** proximidade de um grande centro urbano (Porto) e a existência de infraestruturas rodoviárias de acesso.
- **Edifício novo e dedicado:** planeado e construído de raiz para acolher a instituição.

Fraquezas

- **Estado de implementação dos diferentes serviços:** este fator impossibilita a entrada em funcionamento em pleno da instituição.
- **Necessidade de obras no serviço de imagiologia** que pode atrasar ainda mais a instalação dos equipamentos e de início de atividade do serviço. Também pode causar problemas na prestação de cuidados de saúde, uma vez que outros serviços já estarão em funcionamento aquando da realização das obras.

Oportunidades

- **Possibilidade de parcerias estratégicas (protocolos com o SNS/seguradoras)** o que poderá permitir um crescimento da instituição, tanto a nível do volume de trabalho como a nível do retorno financeiro.
- **Pouca concorrência no mercado** principalmente na área do tratamento de doenças oncológicas, uma vez que o investimento privado em território nacional é muito reduzido.
- **Aumento da incidência das doenças oncológicas:** as alterações demográficas da população previstas para as próximas duas décadas significam que, mesmo que o estado atual das taxas de incidência de cancro se mantenham inalteradas, a ocorrência estimada de 14.1 milhões de novos cancros em 2012, aumente para os 21.4 milhões em 2030 ¹³, o que representa uma prevalência e aumento da procura dos serviços que serão disponibilizados, uma vez que o foco da instituição é o diagnóstico e tratamento do doente oncológico.

Ameaças

- **Alteração de políticas governamentais** que podem colocar em causa o funcionamento da instituição, assim como a realização de protocolos com o SNS.
- **Rápido desenvolvimento de tecnologias** que se pode revelar difícil de acompanhar, não permitindo manter a instituição na vanguarda tecnológica.

3.2.2.2 Considerações

A Lenitudes Medical Center & Research pretende estabelecer-se como uma referência nacional e internacional no combate à doença oncológica. Para tal conta com recursos tecnológicos e humanos que permitirão disponibilizar serviços e prestação de cuidados inovadores focados no paciente. Estes fatores são de extrema relevância e devem ser amplamente explorados, para potenciar o crescimento da instituição. As forças atuais devem ser utilizadas para colmatar as fraquezas existentes, que devem ser corrigidas assim que surja a oportunidade para tal.

Embora existam algumas ameaças externas, as oportunidades que podem ser identificadas com uma breve análise da realidade em que se insere a instituição, ultrapassam-nas claramente em potencialidade. Assim, estas devem ser encaradas como de primordial importância e relevância. Devem ser formuladas estratégias de atividade adequadas que permitam o aproveitamento das oportunidades detetadas, sem esquecer as potenciais ameaças, que devem ser geridas e controladas, para que, no caso da sua concretização, o impacto na instituição seja o mais reduzido possível.

Capítulo 4

Conclusões

Neste quarto e último capítulo, apresenta-se uma análise crítica do estágio e das competências desenvolvidas (secção 4.1) e, por fim, uma conclusão geral sobre a realização desta dissertação e do estágio, assim como algumas perspectivas futuras (secção 4.2).

4.1 Análise crítica do estágio

Entre os objetivos do Mestrado em Tecnologias da Imagem Médica podem destacar-se, pela sua relevância para o presente documento, (1) proporcionar formação avançada em ambientes de trabalho clínico reconhecidamente diferenciados, (2) promover a integração e utilização de novas tecnologias e/ou processos em ambientes clínicos e (3) incrementar estratégias de comunicação entre pares e entre entidades empresariais relevantes na área. Foi no seguimento direto dos objetivos referidos, que surgiu, ainda durante o segundo semestre do mestrado, a possibilidade da realização de um estágio curricular na Lenitudes Medical Center & Research.

Quando me foi proposta a realização do estágio, já conhecia a instituição em questão, em consequência de uma visita de estudo realizada no âmbito do mestrado. Inicialmente, a objetivo primordial seria a participação na otimização e delineamento de protocolos na área da imagiologia da mama, mais especificamente para a tomossíntese mamária e mamografia digital contrastada. A perspectiva de conhecer novas técnicas para o diagnóstico e acompanhamento de patologias da mama, foi um dos grandes fatores que, pessoalmente, mais de atraiu para a realização do estágio. Outro fator igualmente importante foi a possibilidade de participar no arranque de um novo serviço dedicado à imagiologia, uma oportunidade pouco comum que, sem sombra de dúvida, representava

uma hipótese inigualável para adquirir competências numa área de atividade em que o técnico de radiologia raramente atua. Sendo assim, as expectativas para as atividades a realizar durante o estágio eram bastante altas.

Ainda antes do início do estágio, durante o segundo semestre do mestrado, foi realizado e apresentado um projeto, que pretendia servir como suporte teórico para as atividades práticas a desenvolver com o mamógrafo na Lenitudes. Contudo, no início do estágio, este não estava ainda instalado, o que impossibilitava um trabalho direto com o equipamento. Existia, mesmo assim, a possibilidade que essa instalação pudesse ocorrer ainda durante a minha presença na instituição, que permitiria a concretização dos objetivos inicialmente propostos.

Assim sendo, no período inicial do estágio, quando ainda seria espectável que o mamógrafo fosse instalado antes do término deste, as atividades foram direcionadas para a compreensão de mecanismos de controlo de qualidade, uma vez que a informação poderia ser aplicada na prática assim que o equipamento estivesse disponível. No entanto, como referido anteriormente, com o tempo, tornou-se evidente que não seria possível realizar qualquer atividade que estivesse dependente da presença do equipamento no serviço, uma vez que a sua instalação não tinha qualquer data prevista, estando ainda dependente da realização de obras de adaptação do serviço. Esta questão inviabilizou a conclusão de alguns dos objetivos que tinham sido traçados inicialmente, que ao ser reformulados, exigiram também uma reorientação e reestruturação de todo o trabalho até então realizado e planeado.

Este foi um dos pontos mais importante no decorrer do estágio, uma vez que alterou por completo o que seria espectável realizar durante o tempo que restava na instituição. Foi neste momento que compreendi que as expectativas iniciais não iriam ser cumpridas e que teria que alterar de forma profunda o projeto realizado no semestre anterior, para se adequar aos novos objetivos. Durante este período senti alguma insegurança, nomeadamente sobre a pertinência do trabalho até então realizado, e também sobre a minha capacidade de reorientar por completo tudo aquilo que, durante muito tempo, considerei em fazer. Constituiu, por essa razão, um grande desafio. Todavia, uma melhor compreensão das áreas em que o técnico de radiologia poderia desempenhar a sua atividade, nas quais se inseria a instalação de novos serviços, tornou esta readaptação do

trabalho mais fácil de aceitar e compreender, e abriu caminho para a continuação do estágio sem mais percalços, culminando na produção do presente documento.

A integração na equipa da instituição foi um dos grandes pontos positivos que quero enaltecer. Desde o primeiro momento houve uma sensação de total inclusão na equipa por parte de todos os elementos da instituição. Este facto permitiu uma sensação de bem-estar durante todo o período de estágio, e facilitou a comunicação entre os diferentes intervenientes com que contactava diariamente.

O estágio contribuiu, de forma muito importante, para o desenvolvimento e aperfeiçoamento de várias competências em diversos domínios. É de salientar a ampla pesquisa e organização de informação que realizei, que resultou em vários documentos sobre variados temas relacionados com a radiologia, e que também me conferiram uma melhor compreensão e conhecimento mais aprofundado sobre estes. A inclusão fácil na equipa também permitiu o desenvolvimento de capacidades de comunicação mais assertivas. A integração na instituição no estado de implementação em que se encontra, também se revelou uma experiência extremamente recompensadora, uma vez que permitiu compreender de que forma se processa o arranque de vários serviços, assim como os profissionais que podem estar envolvidos, relevando-me claramente que o papel do técnico de radiologia se pode estender bem além da realização de exames. Pessoalmente, penso que, de forma mais específica, desenvolvi as seguintes *soft skills*: gestão do tempo, capacidades de comunicação, melhor compreensão das minhas qualidades assim como das minhas maiores dificuldades, capacidades de pesquisa e de síntese mais desenvolvidas, adaptação a um novo ambiente e horários de trabalho e capacidade de adaptação à mudança.

Em resumo, penso que no geral os objetivos delineados para o estágio foram alcançados, e que foram ao encontro das necessidades da instituição acolhedora. Contribuí para a criação de documentação e recursos de consulta que se tornarão úteis no momento em que a implementação do serviço de imagiologia se concretizar, sendo os mais importantes a enumerar: (1) levantamento dos requisitos mínimos de aceitabilidade, (2) avaliação da proposta de planta para o serviço de senologia, (3) procedimentos necessários para o licenciamento das unidades de radiologia, (4) controlo de qualidade em mamografia e tomossíntese da mama, acompanhado pelo guia do técnico de radiologia para o controlo

de qualidade no Senographe Essential, (5) controlo de qualidade em ecografia, (6) guia de acolhimento ao utente e panfletos relativos a exames que se perspectiva realizar e (7) proteção contra as radiações em radiodiagnóstico. Tenho um conhecimento mais aprofundado relativamente ao controlo de qualidade, proteção radiológica e requisitos necessários para a implementação e licenciamento de um serviço de imagiologia, assim como uma nova perspetiva sobre as competências e áreas de atuação do técnico de radiologia.

Posso enfatizar que, com alguns imprevistos, o estágio realizado na Lenitudes Medical Center & Research foi uma experiência extremamente enriquecedora, uma vez que me permitiu conhecer uma realidade e filosofia de prestação de cuidados de saúde completamente diferente daquelas com que tinha contactado, assim como um estado precoce da implementação de um serviço, que é uma oportunidade extraordinária e que não surge com muita frequência. Certamente, esta experiência terá repercussões inegavelmente positivas nas minhas competências como profissional de saúde.

4.2 Considerações finais

As alterações demográficas que se têm observado ao longo dos últimos anos, aliadas ao aumento da taxa de incidência do cancro, levam a inferir que o papel dos centros especializados e focados no combate a esta patologia se tornará cada vez mais importante.

A Lenitudes Medical Center & Research é uma nova unidade de saúde cuja atividade se orienta para a prestação de cuidados ao doente oncológico. Um dos grandes fatores diferenciadores desta instituição é a tecnologia topo de gama, que permitirá a realização de técnicas de diagnóstico e tratamento inovadoras. Estando ainda numa fase de implementação de vários serviços, as necessidades que o centro apresenta não são as tipicamente observadas por um técnico de radiologia.

No entanto, a presença de profissionais com formação na área da prestação de cuidados de saúde é, sem sombra de dúvida, de fulcral importância para o arranque de um novo serviço. O estágio desenvolvido na Lenitudes foi de extrema importância para a compreensão de tal facto. Além do trabalho desenvolvido por mim, que me mostrou que

as competências do técnico vão muito além da realização de exames de diagnóstico, pude também observar como outros profissionais de diversas áreas da saúde se articulam e trabalham com objetivo de criar o melhor serviço possível, quer para os pacientes, quer para os trabalhadores.

Embora tivesse expectativas de poder realizar atividades mais relacionadas com a prática clínica, considero que esta experiência se revelou muito enriquecedora, mostrando-me vertentes da atividade do técnico de radiologia, que até então considerava de importância menor, ou nas quais nunca pensei ser chamada a intervir. Aqueles que melhor compreendem a forma como um serviço deve funcionar são os profissionais que nele desenvolvem a sua atividade. E por isso, a presença de profissionais de saúde nos processos de implementação de novos serviços é uma grande mais-valia e um fator imprescindível quando se pretende prestar cuidados de saúde de alta qualidade.

Na sequência do trabalho desenvolvido no âmbito da presente dissertação e do estágio realizado, torna-se importante enumerar algumas perspetivas futuras que podem ser consideradas uma progressão e continuação natural do que foi produzido até ao momento:

1. Monitorização das obras a realizar no serviço de imagiologia, verificando o cumprimento de todos os requisitos mínimos de aceitabilidade presentes na legislação portuguesa. Consequentemente acompanhar o processo de licenciamento da unidade, tanto na obtenção da licença de funcionamento como da licença no âmbito da proteção radiológica.
2. Acompanhar a instalação dos equipamentos no serviço de senologia, realização de testes de aceitabilidade e implementação dos respetivos protocolos de controlo de qualidade.
3. Aplicar os conhecimentos adquiridos sobre técnicas de imagiologia mamária para otimizar protocolos de aquisição e perceber a utilidade prática/clínica das técnicas, avaliando criticamente a sua utilização.

A oportunidade de realizar este estágio foi extraordinária, e o resultado final, recompensador. Consegui cumprir com todos os objetivos que tinham sido definidos e desenvolvi e aprofundei *soft skills* que certamente se revelarão de extrema importância

para outros projetos ou experiências profissionais. Foi, sem sombra de dúvida, um desafio único, que me levou a sair da minha área de conforto, e que me conferiu uma nova visão sobre a realidade profissional do técnico de radiologia, numa vertente mais próxima da gestão do que da prática clínica.

Em conclusão, torna-se importante enfatizar que após a realização do estágio e escrita desta dissertação, me considero com mais capacidades e competências para encarar o mercado de trabalho e de me adaptar a diferentes vertentes da minha área profissional.

Bibliografia

1. *Decreto-Lei n.º 564/99 de 21 de Dezembro do Ministério da Saúde.* (1999).
2. ATARP - Código Deontológico. at <<http://www.atarp.pt/index.php/home/codigo-deontologico>>
3. Ribeiro, L., Costa, C. & Oliveira, J. L. in *Medical Imaging* (ed. Erundu, O. F.) 89 – 106 (InTech, 2011).
4. Polidais LLC. *How Medical Imaging Has Transformed Health Care in the U.S.* (National Electrical Manufacturers Association, 2006). doi:703.841.3200
5. Margulis, A. R. & Sunshine, J. H. Radiology at the turn of the millennium. *Radiology* **214**, 15–23 (2000).
6. Busch, U. Diagnostic imaging makes huge technological progress. *Diagnostic Imaging* (2005). at <<http://www.diagnosticimaging.com/articles/diagnostic-imaging-makes-huge-technological-progress>>
7. European Society of Radiology. The Story of Radiology. *Int. day Radiol.* **1**, 96 (2012).
8. Bradley, W. G. History of Medical Imaging. *Proc. Am. Philos. Soc.* **152**, 349–361 (2008).
9. Laal, M. Innovation Process in Medical Imaging. *Procedia - Soc. Behav. Sci.* **81**, 60–64 (2013).
10. Scatliff, J. H. & Morris, P. J. From roentgen to magnetic resonance imaging: the history of medical imaging. *N. C. Med. J.* **75**, 111–3 (2014).
11. Gao, X. W., Qian, Y. & Hui, R. The state of the art of medical imaging technology: from creation to archive and back. *Open Med. Inform. J.* **5 Suppl 1**, 73–85 (2011).
12. Mildemberger, P., Eichelberg, M. & Martin, E. Introduction to the DICOM standard. *Eur. Radiol.* **12**, 920–7 (2002).
13. Who. Global status report on noncommunicable diseases. *World Health* 176 (2010). doi:ISBN 978 92 4 156422 9
14. Ferlay, J. *et al.* Estimates of worldwide burden of cancer in 2008: GLOBOCAN 2008. *Int. J. Cancer* **127**, 2893–2917 (2010).
15. Organização Mundial de Saúde. WHO | Breast cancer: prevention and control. (2015). at <<http://www.who.int/cancer/detection/breastcancer/en/>>
16. Smith, A. P., Hall, P. a & Marcello, D. M. Emerging technologies in breast cancer detection. *Radiol. Manage.* **26**, 16–24; quiz 25–7 (2005).

17. Tabár, L. *et al.* Beyond randomized controlled trials: organized mammographic screening substantially reduces breast carcinoma mortality. *Cancer* **91**, 1724–31 (2001).
18. Fischer, U. *et al.* Comparative study in patients with microcalcifications: full-field digital mammography vs screen-film mammography. *Eur. Radiol.* **12**, 2679–2683 (2002).
19. Dershaw, D. D. & Osborne, M. Imaging techniques in breast cancer. *Semin. Surg. Oncol.* **5**, 82–93 (2013).
20. Board of the Faculty of Clinical Radiology, R. C. of R. Guidance on Screening and Symptomatic Breast Imaging 2nd ed. *Guid. Screen. Symptomatic Breast Imaging 2nd ed.* (2003). at <http://www.rcr.ac.uk/publications.aspx?PageID=310&PublicationID=184#Anchor-2.2-3800>
21. Philpotts, L. E. Comprehensive breast imaging 2010. *Semin. Roentgenol.* **46**, 7–17 (2011).
22. Berg, W. a *et al.* Combined screening with ultrasound and mammography vs mammography alone in women at elevated risk of breast cancer. *JAMA* **299**, 2151–2163 (2008).
23. Kolb, T. M., Lichy, J. & Newhouse, J. H. Comparison of the performance of screening mammography, physical examination, and breast US and evaluation of factors that influence them: an analysis of 27,825 patient evaluations. *Radiology* **225**, 165–175 (2002).
24. Grimsby, G. M. *et al.* Is there concordance of invasive breast cancer pathologic tumor size with magnetic resonance imaging? *Am. J. Surg.* **198**, 500–504 (2009).
25. Gruber, I. V *et al.* Measurement of tumour size with mammography, sonography and magnetic resonance imaging as compared to histological tumour size in primary breast cancer. *BMC Cancer* **13**, 328 (2013).
26. Knuttel, F. M., Menezes, G. L. G., Van Den Bosch, M. a a J., Gilhuijs, K. G. a & Peters, N. H. G. M. Current clinical indications for magnetic resonance imaging of the breast. *J. Surg. Oncol.* **110**, 26–31 (2014).
27. Peters, N. H. G. M. *et al.* Meta-analysis of MR imaging in the diagnosis of breast lesions. *Radiology* **246**, 116–124 (2008).
28. Deurloo, E. E. *et al.* Contrast-enhanced MRI in breast cancer patients eligible for breast-conserving therapy: Complementary value for subgroups of patients. *Eur. Radiol.* **16**, 692–701 (2006).
29. Peters, N. H. G. M. *et al.* Preoperative MRI and surgical management in patients with nonpalpable breast cancer: The MONET - Randomised controlled trial. *Eur. J. Cancer* **47**, 879–886 (2011).
30. Turnbull, L. *et al.* Comparative effectiveness of MRI in breast cancer (COMICE) trial: a randomised controlled trial. *Lancet* **375**, 563–571 (2010).

31. Heywang-Köbrunner, S. H., Hacker, A. & Sedlacek, S. Magnetic resonance imaging: the evolution of breast imaging. *Breast* **22 Suppl 2**, S77–82 (2013).
32. Medeiros, L. R. *et al.* Accuracy of magnetic resonance in suspicious breast lesions: A systematic quantitative review and meta-analysis. *Breast Cancer Res. Treat.* **126**, 273–285 (2011).
33. Sharma, U., Danishad, K. K. a, Seenu, V. & Jagannathan, N. R. Longitudinal study of the assessment by MRI and diffusion-weighted imaging of tumor response in patients with locally advanced breast cancer undergoing neoadjuvant chemotherapy. *NMR Biomed.* **22**, 104–113 (2009).
34. Park, S. H. *et al.* Diffusion-weighted MR imaging: pretreatment prediction of response to neoadjuvant chemotherapy in patients with breast cancer. *Radiology* **257**, 56–63 (2010).
35. Shin, H. J., Baek, H.-M., Cha, J. H. & Kim, H. H. Evaluation of Breast Cancer Using Proton MR Spectroscopy: Total Choline Peak Integral and Signal-to-Noise Ratio as Prognostic Indicators. *Am. J. Roentgenol.* **198**, W488–W497 (2012).
36. Review, T. S., Baltzer, P. a T. & Dietzel, M. Breast Lesions: Diagnosis by Using Proton MR Spectroscopy at 1.5 and 3.0 T—Systematic Review and Meta-Analysis. *Radiology* **267**, 735–746 (2013).
37. Cao, M. D. *et al.* Prognostic value of metabolic response in breast cancer patients receiving neoadjuvant chemotherapy. *BMC Cancer* **12**, 39 (2012).
38. Smith, A. Full-field breast tomosynthesis. *Radiol. Manage.* **27**, 25–31
39. Park, J. M., Franken, E. a., Garg, M., Fajardo, L. L. & Niklason, L. T. Breast tomosynthesis: present considerations and future applications. *Radiographics* **27**, S231–S240 (2007).
40. Sechopoulos, I. A review of breast tomosynthesis. Part I. The image acquisition process. *Med. Phys.* **40**, 014301 (2013).
41. Helvie, M. A. Digital Mammography Imaging: Breast Tomosynthesis and Advanced Applications. *Radiol. Clin.* **48**, 917–929 (2011).
42. Niklason, L. T., Kopans, D. B. & Hamberg, L. M. Digital breast imaging: tomosynthesis and digital subtraction mammography. *Breast Dis.* **10**, 151–164 (1998).
43. Baker, J. a. & Lo, J. Y. Breast tomosynthesis. State-of-the-art and review of the literature. *Acad. Radiol.* **18**, 1298–1310 (2011).
44. Waldherr, C. *et al.* Value of one-view breast tomosynthesis versus two-view mammography in diagnostic workup of women with clinical signs and symptoms and in women recalled from screening. *Am. J. Roentgenol.* **200**, 226–231 (2013).
45. Dromain, C., Balleyguier, C., Adler, G., Garbay, J. R. & Delaloge, S. Contrast-enhanced digital mammography. *Eur. J. Radiol.* **69**, 34–42 (2009).
46. Travieso Aja, M. M., Rodríguez Rodríguez, M., Alayón Hernández, S., Vega Benítez, V. & Luzardo, O. P. Dual-energy contrast-enhanced mammography. *Radiol. (English Ed.)* **56**, 390–399 (2014).

47. Lobbes, M. B. I., Smidt, M. L., Houwers, J., Tjan-Heijnen, V. C. & Wildberger, J. E. Contrast enhanced mammography: Techniques, current results, and potential indications. *Clin. Radiol.* **68**, 935–944 (2013).
48. Jochelson, M. S. *et al.* Bilateral contrast-enhanced dual-energy digital mammography: feasibility and comparison with conventional digital mammography and MR imaging in women with known breast carcinoma. *Radiology* **266**, 743–51 (2013).
49. Daniaux, M. *et al.* Dual-energy contrast-enhanced spectral mammography (CESM). *Arch. Gynecol. Obstet.* (2015). doi:10.1007/s00404-015-3693-2
50. Elsaid, N. A. & Raafat, A. Contrast Enhanced Digital Mammography : Does it Add to Conventional Mammography ? **80**, 129–136 (2012).
51. Dromain, C. *et al.* Evaluation of tumor angiogenesis of breast carcinoma using contrast-enhanced digital mammography. *AJR. Am. J. Roentgenol.* **187**, W528–W537 (2006).
52. *Portaria n.º 35/2014 de 12 Fevereiro do Ministério da Saúde.* (2014).
53. Sociedade Portuguesa de Radiologia e Medicina Nuclear. Manual de boas Práticas da Especialidade de Radiologia. 1–43 (2003). at <<http://www.sprmn.pt/pdf/MBPVERSAOFINALCOLEGIOM.pdf>>
54. American Management Association. Leading by Example. (2010). at <<http://www.amanet.org/training/articles/Leading-by-Example.aspx>>
55. Hayward, H. G. Leadership defined-definition leading by example traits. *Face the Challenge: The Leader's Success Handbook* (2006). at <<http://leadershipsuccesshandbook.com/leadershipdefinition.html>>
56. *Decreto-Lei n.º 180/2002 de 8 de Agosto do Ministério da Saúde.* (2002).
57. *Decreto-Lei nº 127/2014 de 22 de Agosto do Ministério da Saúde.* 4416–4421 (2014).
58. *Decreto-Lei n.º 164/2013 de 6 de Dezembro do Ministério da Saúde.* 22433 (2013).
59. Moores, B. M. Dosimetry and quality control in medical imaging applications. *IFMBE Proc.* **25**, 359–362 (2009).
60. Conselho das Comunidades Europeias. *Diretiva 84/466/EURATOM.* 122–124 (1984).
61. Surić Mihić, M., Mestrović, T., Prlić, I. & Surić, D. Importance of quality assurance program implementation in conventional diagnostic radiology. *Coll. Antropol.* **32 Suppl 2**, 181–4 (2008).
62. WHO. Quality assurance in diagnostic radiology. 64 (1982). at <http://vomfi.univ.kiev.ua/assets/files/international_publication/QA_base.pdf>
63. Palmer, P. & Walker, W. *Quality Systems for Medical Imaging - Guidelines for Implementation and Monitoring.* (WHO Regional Publications, Eastern Mediterranean Series 21, 1999).

64. IAEA. *Quality assurance programme for digital mammography*. (2011).
65. Perry, N. *et al.* *European guidelines for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis. Annals of oncology: official journal of the European Society for Medical Oncology / ESMO* **19**, (2008).
66. Bassett, W. Mammography Assurance from Quality A to Z1. *RadioGraphics* 371–385 (1994).
67. European Commission. European Guidelines on quality criteria for diagnostic radiographic images in paediatrics. *EUR 16261* 1–71 (1996). doi:UR 16261EN
68. European Commission. European Guidelines on Quality Criteria for Diagnostic Radiographic Images. *EUR 16260 EN* 71 (1996).
69. Liberman, L. & Menell, J. H. Breast imaging reporting and data system (BI-RADS). *Radiol. Clin. North Am.* **40**, 409–30, v (2002).
70. Joy, J. E., Penhoet, E. E. & Petitti, D. B. *Saving Women's Lives - Strategies for Improving Breast Cancer Detection and Disgnosis. Economic Policy* (2005). at <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK22315/pdf/TOC.pdf>>
71. Li, Y., Poulos, A., McLean, D. & Rickard, M. A review of methods of clinical image quality evaluation in mammography. *Eur. J. Radiol.* **74**, e122–e131 (2010).
72. Reis, C., Pascoal, A., Sakellaris, T. & Koutalonis, M. Quality assurance and quality control in mammography: A review of available guidance worldwide. *Insights Imaging* **4**, 539–553 (2013).
73. van Engen R Bouwman R, Dance D, Heid P, Lazzari B, Marshall N, Schopphoven S, Strudley C, Thijssen M, Young K, B. H. Protocol for the quality control of the physical and technical aspects of digital breast tomosynthesis system. (2013).
74. Healthcare, G. E. *Senographe Essential Quality Control Manual*. 1–148 (2013).
75. Valente, C. M. & Wagner, S. M. History of the American Institute of Ultrasound in Medicine. *J. Ultrasound Med.* 131–142 (2005).
76. Thijssen, J. M., Weijers, G. & de Korte, C. L. Objective performance testing and quality assurance of medical ultrasound equipment. *Ultrasound Med. Biol.* **33**, 460–471 (2007).
77. Dudley, N. J., Griffith, K., Houldsworth, G., Holloway, M. & Dunn, M. A. A review of two alternative ultrasound quality assurance programmes. *Eur. J. Ultrasound* **12**, 233–245 (2001).
78. Sipilä, O., Mannila, V. & Vartiainen, E. Quality assurance in diagnostic ultrasound. *Eur. J. Radiol.* **80**, 519–525 (2011).
79. Kollmann, C. *et al.* Guideline for Technical Quality Assurance (TQA) of Ultrasound devices (B-Mode) – Version 1.0 (July 2012). *Ultraschall der Medizin - Eur. J. Ultrasound* **33**, 544–549 (2012).

80. Shannoun, F., Blettner, M., Schmidberger, H. & Zeeb, H. Radiation protection in diagnostic radiology. *Dtsch. Arztebl. Int.* **105**, 41–6 (2008).
81. International Atomic Energy Agency. Radiological Protection for Medical Exposure to Ionizing Radiation. *Health Phys.* **90**, 597 (2006).
82. Vaz, P. Radiation protection and dosimetry issues in the medical applications of ionizing radiation. *Radiat. Phys. Chem.* **104**, 23–30 (2014).
83. ICRP. ICRP 103: The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. *Ann. ICRP* **37**, 330 (2007).
84. Mettler, F. a. Medical effects and risks of exposure to ionising radiation. *J. Radiol. Prot.* **32**, N9–N13 (2012).
85. Balter, S., Hopewell, J. W., Miller, D. L., Wagner, L. K. & Zelefsky, M. J. Fluoroscopically Guided Interventional Procedures: A Review of Radiation Effects on Patients' Skin and Hair 1. *Radiology* **254**, 326–341 (2010).
86. Ainsbury, E. A. *et al.* Radiation Cataractogenesis: A Review of Recent Studies. *Radiat. Res.* **172**, 1–9 (2009).
87. UNSCEAR. *Effects of Ionizing Radiation. Report to the General Assembly* (2006).
88. Clarke, R. H. & Valentin, J. The History of ICRP and the Evolution of its Policies. *Ann. ICRP* **39**, 75–110 (2009).
89. Lindell, B., Dunster, H. & Valentin, J. International Commission on Radiological Protection: History, Policies, Procedures. *Swedish Radiat. Prot. Institute, SE* **1**, 1–12 (1998).
90. Comissão Europeia. *Diretiva 2013/59/EURATOM do Conselho Europeu.* 1–73 (2014).
91. Holmberg, O., Czarwinski, R. & Mettler, F. The importance and unique aspects of radiation protection in medicine. *Eur. J. Radiol.* **76**, 6–10 (2010).
92. Tement, S. T. A. White paper on radiation protection by the European Society of Radiology. *Insights Imaging* **2**, 357–362 (2011).
93. ICRP. Radiological Protection in Medicine. ICRP Publication 105. *Ann. ICRP* **37**, (2007).
94. Malone, J. *et al.* Justification of diagnostic medical exposures: some practical issues. Report of an International Atomic Energy Agency Consultation. *The British journal of radiology* **85**, 523–38 (2012).
95. Comissão Europeia. *Radiation protection 118. Referral guidelines for imaging* **10**, (2001).
96. Comissão Europeia. *Radiation protection 178. Referral guidelines for imaging* (2014). at <http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation_protection/publications_en.htm>
97. *Decreto-Lei n.º 222/2007 de 29 de Maio do Ministério da Saúde.* (2007).
98. Direção-Geral da Saúde. Cálculo de blindagens em radiodiagnóstico. (2012). at <<http://www.dgs.pt/saude-ambiental/areas-de->

intervencao/radiacoes/ionizantes/licenciamento.aspx>

99. Universidade de Aveiro. Visita de Estudo de alunos da Universidade de Aveiro ao Lenitudes Medical Center & Research. *Jornal Online* (2015). at <<https://uaonline.ua.pt/pub/detail.asp?c=41731&lg=en>>
100. Universidade de Aveiro. Parceria da UA com centro de investigação oncológica reforça a aposta da academia na Saúde. *Jornal Online* (2015). at <<http://uaonline.ua.pt/pub/detail.asp?c=41493>>
101. Entidade Reguladora da Saúde. ERS. at <<https://www.ers.pt/pages/2>>
102. Liga Portuguesa Contra o Cancro. Cancro da Mama. (2015). at <<https://www.ligacontracancro.pt/cancro-da-mama/>>
103. Liga Portuguesa Contra o Cancro. Detecção - Cancro da Mama. (2015). at <<https://www.ligacontracancro.pt/cancro-da-mama-deteccao/>>
104. Liga Portuguesa Contra o Cancro. Diagnóstico - Cancro da Mama. (2015). at <<https://www.ligacontracancro.pt/cancro-da-mama-diagnostico/>>
105. Liga Portuguesa Contra o Cancro. Estadiamento - Cancro da Mama. (2015). at <<https://www.ligacontracancro.pt/cancro-da-mama-estadiamento/>>
106. Liga Portuguesa Contra o Cancro. Factores de Risco - Cancro da Mama. (2015). at <<https://www.ligacontracancro.pt/cancro-da-mama-factores-de-risco/>>
107. Liga Portuguesa Contra o Cancro. Sintomas - Cancro da Mama. (2015). at <<https://www.ligacontracancro.pt/cancro-da-mama-sintomas/>>
108. Cancer Research UK. Breast cancer tests. (2015). at <<http://www.cancerresearchuk.org/about-cancer/type/breast-cancer/diagnosis/breast-cancer-tests>>
109. Breast Cancer Care. What is breast cancer? (2016). at <<https://www.breastcancercare.org.uk/information-support/have-i-got-breast-cancer/what-breast-cancer>>
110. Breast Cancer Care. Signs and symptoms of breast cancer. (2014). at <<https://www.breastcancercare.org.uk/information-support/have-i-got-breast-cancer/signs-symptoms-breast-cancer>>
111. Breast Cancer Care. Checking your breasts: the essentials. (2014). at <<https://www.breastcancercare.org.uk/information-support/have-i-got-breast-cancer/signs-symptoms-breast-cancer/checking-your-breasts>>
112. Breast Cancer Care. Benign breast conditions. (2014). at <<https://www.breastcancercare.org.uk/information-support/have-i-got-breast-cancer/benign-breast-conditions>>
113. Breast Cancer Care. Referral to breast clinic: Mammogram and other tests. (2014). at <<https://www.breastcancercare.org.uk/information-support/have-i-got-breast-cancer/referral-breast-clinic/mammogram-other-tests>>
114. *Decreto-Lei nº 445/88 de 5 de Dezembro do Ministério da Saúde.* (1988).

115. *Decreto-Lei n.º 95/95 de 9 de Maio do Ministério da Saúde.* (1995).
116. Harrison, J. P. in *Essentials of Strategic Planning in Healthcare* 91–97 (Health Administration Press, 2010).

Anexo A

Controlo de qualidade – Guia do técnico de radiologia

A.1. Introdução

Para garantir que os objetivos principais da mamografia são alcançados, devem ser adotadas determinadas normas de qualidade. Idealmente, estas devem ser de grande abrangência e abordar vários aspetos com impacto no processo de obtenção da imagem mamográfica.

Os testes de CQ são verificações simples para assegurar que o sistema Senographe Essential está a operar dentro dos padrões para os quais foi desenvolvido. Estes testes estão desenhados para detetar qualquer alteração nas configurações que possam comprometer a qualidade da imagem, assim como deteriorar a performance do equipamento ao longo do tempo.

Os testes de CQ do Senographe Essential são descritos nas seguintes secções:

- Secção **A.2.2 Limpeza do monitor na página 117.**
- Secção **A.2.3 Teste do Flat Field na página 118.** Verificações da consistência da qualidade da imagem.
- Secção **A.2.4 Medições de MTF e CNR na página 124.** Verificações da produção de imagens com contraste adequado.
- Secção **A.2.5 Teste ao negatoscópio e condições de visualização na página 127.**

- Secção **A.2.6 Modo AOP e verificação do SNR na página 128.** Verificações do correto funcionamento do modo AOP.
- Secção **A.2.7 Checklist visual na página130.**
- Secção **A.2.8 Análise da imagem repetida na página131.** Análise do número e causa da repetição de mamografias. Dependendo da versão do Senographe Essential, o método utilizado pode ser manual ou automático.
- Secção **A.2.8.5 Força de compressão na página 140.** Verificações do nível correto da força de compressão.
- Secção **A.3 Folhas de registo** sugere formulários para registo dos resultados e conclusão dos diversos testes de CQ.

A.2. Testes de controlo de qualidade

A.2.1. Intervalos de CQ e exportação de ficheiros

Os procedimentos de Controlo de Qualidade aqui descritos devem ser realizados, pelo menos, tão frequentemente quanto os intervalos especificados na Tabela 37.

Tabela 37 – Testes de controlo de qualidade da GE a realizar pelo técnico de radiologia

Procedimento	Frequência mínima
Limpeza do Monitor	Diário
Teste do <i>Flat Field</i>	
Qualidade de imagem com fantoma	Semanal
Medições de MTF e CNR	
Negatoscópio e condições de visualização	
Modo AOP e verificação do SNR	Mensal
Checklist Visual	
Análise de imagem repetida	De 4 em 4 meses
Teste força de compressão	Semestral

Procedimento: exportar ficheiros de dados de CQ

- A partir do *browser*, clicar no botão QAP, e de seguida seleccionar *Extract Data*.
- É exibida uma janela *pop-up* com instruções para inserir ou uma disquete ou um CD, em função da unidade instalada na estação de trabalho. Insira o suporte de dados apropriado na unidade e clique em OK.

Esta ação guarda os dados gerados desde a última exportação.

Os ficheiros exportados podem ser facilmente abertos num computador usando uma aplicação de processamento de texto. Contêm os dados apresentados no ecrã no fim de cada teste.

A.2.2. Limpeza do monitor

Frequência: diário ou quando a aquisição de imagens clínicas está planeada.

Objetivo: assegurar boas condições de visualização da imagem, mantendo o monitor limpo de pó, impressões digitais e outras marcas.

Equipamento necessário: pano de microfibras. Se necessário, o pano pode ser humedecido com água ou álcool etílico (até 96%).

Aviso

- Não utilizar álcool isopropílico.
- Não utilizar agentes de limpeza agressivos para a superfície, como éter de petróleo.
- O painel frontal é extremamente sensível a danos mecânicos. Evitar qualquer arranhão, pancadas, etc.
- Não aplicar o agente de limpeza diretamente no ecrã ou na caixa do monitor.
- Não permitir que o agente de limpeza entre na caixa do monitor; certifique-se de humedecer o pano com moderação.

Procedimento

1. Verificar se o monitor está limpo de pó, impressões digitais e outras marcas.
2. Se o painel frontal está sujo, limpar com um pano de microfibras. Se necessário, humedecer o pano com água ou álcool etílico (até 96%). Remover quaisquer gotas do agente de limpeza de imediato; contacto prolongado pode levar à descoloração da superfície. Se for necessário limpar a caixa, utilizar o pano de microfibras, humedecido com água ou álcool etílico.

3. Registrar a verificação na folha de registos **Testes Diário e Semanais**.

Valor limite: o ecrã deve estar limpo de pó, impressões digitais e qualquer outra marca.

Utilização dos resultados do teste: se estes resultados não forem obtidos, a origem do problema deve ser identificada, e deve ser tomada uma ação corretiva, antes de proceder à aquisição de imagens.

Nota: se for impossível alcançar um nível de limpeza satisfatório, é recomendado contactar o Engenheiro da GE.

A.2.3. Teste do Flat Field

Nota: o teste do *Flat Field* deve ser realizado antes do controlo da qualidade da imagem com fantoma e medições do CNR e da MTF

Frequência: semanal.

Objetivo: verificações realizadas com o teste de *Flat Field* selecionado. Verificam a não-uniformidade de brulho, alta frequência de modelação (HFM), não-uniformidade da SNR, *bad ROI*, *bad pixels* e *bad pixel map*.

Equipamento necessário: objeto de teste *Flat Field*. Este objeto é um atenuador de raios-X composto por 25 mm de acrílico denso (PMMA) que cobre todo o recetor de imagem (240 mm × 307 mm).

Aviso

Para evitar resultados falsos, o acrílico deve estar limpo e livre de quaisquer imperfeições.

Nota: para permitir estabilização térmica do recetor, o sistema deve ser ligado, pelo menos, 10 minutos antes de realizar qualquer medição relacionada com a qualidade do recetor de imagem.

- Se o sistema falhar qualquer um dos elementos do teste de *Flat Field*, deve ser assegurado que se verificam as condições ideais e depois repetir o teste.

- Se foi dado ao recetor um tempo de aquecimento de pelo menos 10 minutos, mas menos de 30 minutos, permita um tempo de aquecimento adicional de 20 minutos (total de 30 minutos) e repetir o teste.
- Se o sistema mesmo assim falha o teste, é recomendado contactar o Engenheiro da GE.

Procedimento

1. Clicar no botão QAP na coluna à direita na janela do *browser*. É mostrada uma lista de testes. Selecionar *Flat Field*.
2. Utilizar a luz de campo para assegurar que os colimadores estão totalmente abertos.
3. Definir a angulação do tubo para zero graus.
4. Seguir as instruções no ecrã.
5. Após a aquisição da última imagem, os resultados do teste são mostrados. Se todos os testes foram positivos, registar a conclusão na folha de registos **Registo de Verificações**, e os resultados na folha de registos **Qualidade da Imagem e Registo de Medição da MTF (1/3)**.

Nota: os resultados de teste apresentados indicam se o sistema encontrou alguma falha durante o procedimento.

6. Se algum teste falhar, verificar as condições de teste e repetir.
 - Assegurar que foi dado ao recetor pelo menos 10 minutos de aquecimento antes de adquirir as imagens de teste.
 - Assegurar que o prato de compressão e o *bucky* foram removidos.
 - Assegurar que nenhum objeto além do objeto de teste *Flat Field* está no campo.
 - Assegurar que os colimadores estão abertos ao máximo.
 - Assegurar que a angulação do tubo é de zero graus.
 - Assegurar que o objeto de teste *Flat Field* está livre de riscos ou quaisquer outras imperfeições.
 - Assegurar que a superfície do recetor de imagem está limpa.

- Assegurar que o objeto de teste *Flat Field* cobre todo o FOV do recetor de imagem.

Valor limite: todos os testes de *Flat Field* devem ser positivos.

Utilização dos resultados do teste: se estes resultados não forem obtidos, a origem do problema deve ser identificada, e deve ser tomada uma ação corretiva, antes de proceder à aquisição de imagens.

A.2.3.1. Teste de qualidade da imagem com fantoma (na estação de trabalho e impressora)

Frequência: semanal.

Nota: este teste deve apenas ser realizado após a conclusão de um teste *Flat Field* positivo.

- O teste de controlo de qualidade da imagem impressa deve apenas ser realizado após a conclusão do teste de CQ diário da impressora.

Objetivo: assegurar a que a qualidade e consistência das imagens adquiridas pelo detetor e apresentadas no monitor da estação de trabalho e pela impressão são adequadas.

Nota: a imagem necessária para este teste é adquirida em modo manual, uma vez que este teste pretende verificar a consistência do detetor e dos subsistemas de *display* independentemente do funcionamento do sistema de controlo de exposição automático.

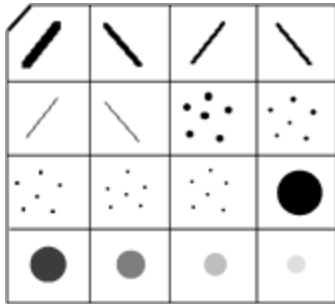
Equipamento necessário: fantoma de controlo de qualidade mamográfico aprovado pela FDA.

Segue-se uma lista dos fantasmas mamográficos adequados, produzidos segundo as especificações do ACR:

- Radiation Measurements, Inc., Model 156.
- Fluke Biomedical (Nuclear Associates), Model 18-220.
- Computerized Imaging Reference Systems, Model 15.

O fantoma é um bloco de acrílico com 16 células. Cada célula simula uma estrutura anatómica que pode ser encontrada no tecido mamário.

Começando o topo superior esquerdo, como demonstrado na ilustração, as células são de três tipos:



– Fibras: seis células representam estruturas fibrosas; contêm fibras com secções transversais de 1.56 mm a 0.40 mm.

– Grupos de partículas: cinco células representam microcalcificações, com diâmetros de 0.54 mm a 0.16 mm.

– Massas: cinco células representam tumores e massas, com espessuras de 2mm a 0.25 mm.

Aviso

Para evitar resultados falsos, o acrílico deve estar limpo de livre de quaisquer imperfeições.

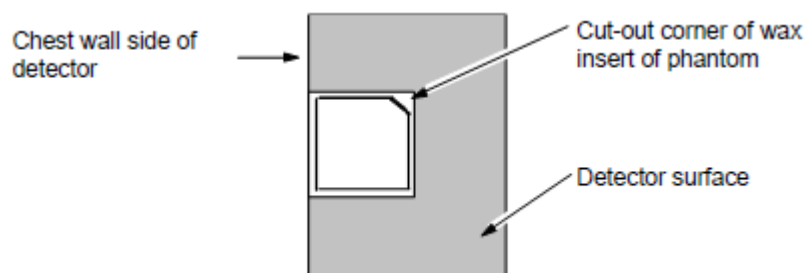
Nota: para permitir estabilização térmica do recetor, o sistema deve ser ligado, pelo menos, 10 minutos antes de realizar qualquer medição relacionada com a qualidade do recetor de imagem.

- Se o sistema falhar qualquer um os elementos do teste de *Flat Field*, deve ser assegurado que se verificam as condições ideais e depois repetir o teste.
- Se foi dado ao recetor um tempo de aquecimento de pelo menos 10 minutos, mas menos de 30 minutos, permita um tempo de aquecimento adicional de 20 minutos (total de 30 minutos) e repetir o teste.
- Têm ocorrido situações em que a falha neste teste é atribuída a falhas ou defeitos no fantoma. Se esta é uma possibilidade, o teste deve ser repetido com um fantoma diferente.
- Se o sistema mesmo assim falha o teste, é recomendado contactar o Engenheiro da GE.

A.2.3.1.1. Aquisição da imagem

Procedimento

- Executar a *Medical Application* normal; seguir as instruções abaixo.
1. Se a grelha ainda não está colocada, proceder à sua instalação.
 2. Posicionar o fantoma na superfície de suporte da mama, dentro do FOV do recetor de imagem. Uma das extremidades do fantoma deve estar alinhada com a extremidade da superfície torácica da superfície de suporte da mama. Quando visto a partir da posição do paciente, o canto cortado do fantoma deve estar do lado oposto da parede torácica e direcionado para o lado esquerdo do detetor, como indicado abaixo. Selecionar o tamanho 9 × 9 cm do campo de raios-X e utilizar a luz dos colimadores para centrar o fantoma lateralmente.



3. Repor o colimador no FOV máximo.
4. Instalar o prato de compressão de 19 × 23 cm na posição central e aplicar compressão de cerca de 5 daN no fantoma.
5. Selecionar os seguintes parâmetros: *large focal spot*, *Rh/Rh track/filter*, 29 kV, 56 mAs.
6. Na estação de trabalho selecionar um nome paciente, e.g. *Phantom Image*, nas *Medical Applications*.
7. Na consola de controlo selecionar *Left* na lateralidade da mama.
8. Realizar a exposição. Verificar se as lâminas do colimador não são visíveis na imagem. Se as lâminas do colimador são visíveis na imagem é recomendado contactar o Engenheiro da GE.

A.2.3.2. Controlo de qualidade da imagem na estação de trabalho de aquisição

Procedimento

1. Observar a imagem e classificar cada um os alvos na imagem do fantoma no ecrã da estação de trabalho. As classificações devem incluir deduções por artefactos. Pode ser utilizada a escala de classificação do ACR presente no *Mammography Quality Control Manual*. Se os objetos não são fáceis de visualizar, deve-se certificar que a imagem do fantoma está posicionada de forma ótima, e as ferramentas de *Rotation, Magnifying Glass, Brightness, e Contrast* devem ser utilizadas para obter uma classificação mais precisas.
2. Registar os parâmetros de *display* e resultados na folha de registos **Qualidade da Imagem e Registo de Medição da MTF (1/3)**.

Valor limite: a classificação para as fibras deve ser de pelo menos 4, das massas pelo menos 3, e para os grupos de partículas pelo menos 3.

Utilização dos resultados do teste: se estes resultados não forem obtidos, a origem do problema deve ser identificada, e deve ser tomada uma ação corretiva, antes de proceder à aquisição de imagens.

A.2.3.3. Controlo de qualidade da imagem impressa

Nota: este teste é apenas necessário se são utilizadas imagens impressas para revisão diagnóstica.

Procedimento

1. Antes de realizar este teste, proceder ao teste de CQ diário para a impressora.
2. Imprimir a *Phantom Image* processada.
3. Observar a imagem impressa e proceder à classificação de cada alvo da mesma forma que foi descrito no teste anterior.
4. Registar os resultados na folha de registos **Qualidade da Imagem e Registo de Medição da MTF (1/3)**.

Valor limite: a classificação para as fibras deve ser de pelo menos 4, das massas pelo menos 3, e para os grupos de partículas pelo menos 3.

Utilização dos resultados do teste: se estes resultados não forem obtidos, a origem do problema deve ser identificada, e deve ser tomada uma ação corretiva, antes de outras imagens mamográficas impressas serem revistas ou interpretadas.

A.2.3.4. Conclusão do controlo de qualidade da imagem com fantoma

- Registrar a conclusão dos testes.
- Após completar todos os elementos do Teste de Controlo de Qualidade de Imagem com Fantoma, registar a conclusão do teste na folha de registos **Testes Diário e Semanais**.

A.2.4. Medições de MTF e CNR

Nota: este teste deve apenas ser realizado após a conclusão de um teste *Flat Field* positivo.

Objetivo: verificar a consistência da relação contraste ruído (CNR) e assegurar que o contraste é adequado e acima da gama de frequência espacial de 0-5 pl/mm mediante a obtenção de uma estimativa da MTF (função transferência de modulação) para valores de 2 e 4 pl/mm.

A medição da CNR é medida em dois passos:

- Definição do nível *baseline* operacional CNR_{ol} (CNR Operating Level).
- Comparação do CNR com o nível operacional.

Equipamento necessário: dispositivo IQST.

Aviso

Para evitar resultados falsos, o acrílico deve estar limpo de livre de quaisquer imperfeições.

Nota: para permitir estabilização térmica do recetor, o sistema deve ser ligado, pelo menos, 10 minutos antes de realizar qualquer medição relacionada com a qualidade do recetor de imagem.

- Se o sistema falhar o teste de medição da CNR e MTF, deve ser assegurado que se

verificam as condições ideais e depois repetir o teste.

- Se foi dado ao recetor um tempo de aquecimento de pelo menos 10 minutos, mas menos de 30 minutos, permita um tempo de aquecimento adicional de 20 minutos (total de 30 minutos) e repetir o teste.
- Se o sistema mesmo assim falha o teste, é recomendado contactar o Engenheiro da GE.

Estabelecer o nível *baseline* operacional para a medição da CNR, CNR_{oi} : em cinco dias consecutivos, começar pelo teste do *Flat Field*, seguido dos passos de 1 a 8 do procedimento descrito abaixo, para adquirir uma noma imagem e registar a CNR. A CNR será calculada automaticamente, assim como uma média dos primeiros cinco valores de CNR. A média é usada como nível *baseline* operacional. Registrar os valores diários e o nível operacional resultante na folha de registos **Qualidade da Imagem e Registo de Medição da MTF (2/3)**. Os valores semanais subseqüentes devem ser comparados com este nível operacional.

Alteração do nível *baseline* operacional para a medição da CNR, CNR_{oi} : sob determinadas condições será necessários reestabelecer o CNR_{oi} . Estas incluem, mas não estão limitadas a:

- Substituição da ampola de raios-X.
- Substituição do filtro de Rh.
- Substituição do dispositivo IQSP.
- Substituição da grelha antidifusão.
- Substituição do detetor.
- Recalibração do ganho do detetor.

Após cada um destes eventos é necessário realizar uma nova média dos valores de CNR em cinco dias consecutivos e usar esse valor como CNR_{oi} . Para iniciar o estabelecimento de um novo CNR_{oi} utilizar o botão Reset na janela *pop-up Results*. O botão Reset apenas está disponível se foram medidos cinco valores de CNR e a CNR_{oi} foi calculada: o botão Erase permite cancelar o último valor de CNR.

1. Clicar no botão QAP na coluna à direita na janela do *browser*. É mostrada uma lista de testes. Selecionar CNR and MTF test.
2. Registrar ou verificar a referência do dispositivo IQST (Número de série ou SN, escrito na lateral do dispositivo) no ecrã da estação de trabalho, e depois clicar *Start*.

Nota: se o dispositivo de referência registado é diferente do anterior, será perguntado se pretende recomeçar o processo de calibração com a nova referência.

3. Instalar o *bucky* no detetor digital se este não está instalado.
4. Remover o prato de compressão.
5. Posicionar o dispositivo IQST no topo do *bucky*.
6. Os seguintes parâmetros são selecionados automaticamente: Rh/Rh/30kV/56mAs.
7. Realizar uma exposição.
8. Após a aquisição da imagem, os resultados do teste são mostrados:
 - Os valores da MTF a 2 pl/mm e a 4 pl/mm.
 - O valor da variação da CNR é calculado da seguinte forma:
 - $\text{Variação na CNR} = |\text{CNR} - \text{CNR}_{ol}| / \text{CNR}_{ol}$
 - Se a CNR_{ol} ainda não foi calculada, a variação da CNR é calculada da seguinte forma:
 - $\text{Variação na CNR} = |\text{CNR} - \text{média}| / \text{média}$
9. Se os resultados são positivos, registar os resultados na folha de registos **Qualidade da Imagem e Registo de Medição da MTF (3/3)**.

Valor limite:

O sistema passa a mediação da MTF se as seguintes condições são cumpridas:

- MTF paralela a 2 pl/mm > 49%
- MTF paralela a 4 pl/mm > 18%
- MTF perpendicular a 2 pl/mm > 49%
- MTF perpendicular a 4 pl/mm > 18%

Para cada condição que é cumprida, o *Status* será *Pass*.

O sistema passa a medição CNR se:

- Se a variação da CNR não excede 0.2 quando calculada com um valor de CNR_{ol} , de forma que $\text{Variação na CNR} = |CNR - CNR_{ol}| / CNR_{ol}$.
- Se a variação da CNR não excede 0.4 quando calculada com a média de valores de CNR previamente registados, de forma que $\text{Variação na CNR} = |CNR - \text{média}| / \text{média}$.

Para cada condição que é cumprida, o *Status* será *Pass*.

Utilização dos resultados do teste: se estes resultados não forem obtidos, a origem do problema deve ser identificada, e deve ser tomada uma ação corretiva, antes de proceder à aquisição de imagens.

A.2.5. Teste ao negatoscópio e condições de visualização

Frequência: semanal.

Objetivo: assegurar boas condições de visualização da imagem, mantendo os negatoscópios limpos de pó, impressões digitais e outras marcas e as condições de visualização otimizadas.

Procedimento

1. Este teste não é específico aos sistemas de mamografia digital. Seguir os procedimentos de CQ mamográficos aceites para realizar este teste. Métodos recomendados para verificar as condições de visualização e manutenção dos negatoscópios estão incluídos no *Mammography Quality Control Manual* do ACR.
2. Registrar a conclusão do teste na folha de registos **Testes Diário e Semanais**.

Valor limite: os negatoscópios estão livres de pó, impressões digitais e outras marcas. As condições de visualização devem corresponder aos padrões aceites para revisão da imagem mamográfica.

Utilização dos resultados do teste: se estes resultados não forem obtidos, a origem do problema deve ser identificada, e deve ser tomada uma ação corretiva antes de qualquer imagem ser revista ou interpretada no negatoscópio.

A.2.6. Modo AOP e verificação do SNR

Frequência: mensal.

Objetivo: o teste tem como objetivo verificar os seguintes aspetos do sistema:

- Escolha correta dos parâmetros no modo AOP (Automatic Optimization of Parameters).
- Nível correto da SNR (Relação Sinal Ruído) na imagem.

Usar o modo STD deve cobrir a maioria das necessidades. Contudo, se é dada maior prioridade à dose no paciente, o modo DOSE pode ser selecionado em alternativa. Se é dada uma maior prioridade ao ruído das imagens, o modo CNT pode ser selecionado. É importante perceber que qualquer melhoria na relação sinal ruído é conseguida ao custo de um aumento da dose glandular e vice-versa; uma diminuição da dose glandular vai resultar numa redução da relação sinal ruído.

Equipamento necessário: conjunto de placas de acrílico (PMMA) que permitam espessuras de 25 ± 0.1 mm, 50 ± 0.1 mm e 60 ± 0.1 mm.

Aviso

Para evitar resultados falsos, o acrílico deve estar limpo e livre de quaisquer imperfeições.

Nota: para permitir estabilização térmica do recetor, o sistema deve ser ligado, pelo menos, 10 minutos antes de realizar qualquer medição relacionada com a qualidade do recetor de imagem.

- Se o sistema falhar o do modo AOP e verificação do SNR, deve ser assegurado que se verificam as condições ideais e depois repetir o teste.
- Se foi dado ao recetor um tempo de aquecimento de pelo menos 10 minutos, mas menos de 30 minutos, permita um tempo de aquecimento adicional de 20 minutos (total de 30 minutos) e repetir o teste.
- Se o sistema mesmo assim falha o teste, é recomendado contactar o Engenheiro da GE.

Procedimento

1. Clicar no botão QAP na coluna à direita na janela do *browser*. É mostrada uma lista de testes. Selecionar *AOP and SNR Check*.
2. Instalar um prato de compressão 24 × 31 cm na posição central.
3. Os seguintes passos devem ser realizado para cada uma das espessuras de acrílico (25, 50 e 60 mm) posicionadas à vez no FOV, começando pela espessura de 25 mm:
 - Selecionar o botão de 25 mm.
 - Colocar a placar as placas de acrílico na superfície de suporte da mama no *bucky* de forma a que fiquem planas na superfície.
 - Posicionar as placas com o lado mais comprido alinhado com a extremidade torácica do *bucky*.
 - Centrar as placas da esquerda para a direita.
 - Aplicar compressão de 5 daN às placas.
 - O modo AOP STD é selecionado automaticamente.
 - Realizar uma exposição.
 - Após a aquisição da imagem os resultados são mostrados (parâmetros de exposição usado e a SNR).
 - Registar os resultados na folha de registos **Modo AOP e Registo da Verificação do SNR.**
 - Repetir estes passos para as espessuras de 50 e 60 mm.

Valor limite:

Se, nos resultados finais, o modo AOP B é mostrado, o teste do modo AOP é bem-sucedido se os parâmetros de exposição estão de acordo com os valores especificados na seguinte tabela:

Espessura do acrílico (mm)	Parâmetros de exposição para o modo AOP STD		
	Alvo/Filtro	mAs	kV
25	Mo/Mo	20 – 60	26
50	Rh/Rh	40 – 90	29

60	Rh/Rh	60 – 120	30 ou 31
----	-------	----------	----------

Se, nos resultados finais, o modo AOP B não é mostrado, o teste do modo AOP é bem-sucedido se os parâmetros de exposição estão de acordo com os valores especificados na seguinte tabela:

Espessura do acrílico (mm)	Parâmetros de exposição para o modo AOP STD		
	Alvo/Filtro	mAs	kV
25	Mo/Mo	20 – 60	26
50	Rh/Rh	40 – 90	29
60	Rh/Rh	45 – 95	30 ou 31

O valor do SNR não deve exceder 50.

Utilização dos resultados do teste: se estes resultados não forem obtidos, a origem do problema deve ser identificada, e deve ser tomada uma ação corretiva, antes de proceder à aquisição de imagens.

A.2.7. Checklist visual

Frequência: mensal ou após qualquer manutenção no sistema de mamografia.

Objetivo: assegurar que as luzes indicativas, *displays*, travões mecânicos e retentores do mamografo estão a funcionar corretamente e que o sistema está mecanicamente estável.

Equipamento necessário: folha de registos **Checklist Visual**.

Procedimento

1. Verificar cada ponto na *checklist* visual e indicar o seu estado.
2. Registrar a data e iniciais no local indicado.
3. Registrar na folha de registos **Registo de Verificações** a conclusão do teste.

Valor limite: cada um dos pontos listados na *checklist* visual devem passar o teste e receber uma marca positiva.

Utilização dos resultados do teste: objetos que faltem na sala devem ser substituídos de imediato. Se alguns dos pontos na *checklist* visual falhar, a origem do problema deve ser identificada, e deve ser tomada uma ação corretiva, antes de proceder à aquisição de imagens.

A.2.8. Análise da imagem repetida

Dependendo da versão do Senographe Essencial, o método a ser utilizado pode ser manual ou automático:

Método	Versão do Senographe Essencial	Descrição
Manual	Todas as versões	Os dados são registados numa tabela em papel. As taxas de repetição e rejeição são calculadas manualmente, e os resultados registados numa tabela em papel.
Automático	Versões com Análise de Repetição e Rejeição. Verificar a presença do botão <i>RRA</i> após selecionar QAP no <i>browser</i> .	Cada imagem deve ser classificada durante o exame como <i>Accepted</i> , <i>Rejected</i> ou <i>Repeated</i> . As taxas de repetição e rejeição são calculadas automaticamente.

A.2.8.1. Análise da imagem repetida – método manual

Frequência: de 4 em 4 meses. Para que as taxas de repetição tenham significado, é necessário um período de análise que compreenda pelo menos 250 pacientes ou 1000 exposições.

Objetivo: determinar o número e causa da repetição de mamografias. A análise destes dados pode ajudar a identificar meios de melhorar a eficiência do sistema e reduzir o número de repetições de exames e exposição do paciente.

Equipamento necessário:

- Registos de todas as exposições realizadas no período a ser analisado.
- Folha de registos [Tabela de registo de exposição repetida – Método Manual](#)
- Folha de registos [Tabela de Análise de Repetição – Método Manual](#)

Procedimento

1. Identificar todas as exposições que foram repetidas. Registrar cada uma delas na folha de registos [Tabela de registo de exposição repetida – Método Manual](#), assentando o Número do Estudo, causa da exposição repetida, data, etc.
2. No fim de cada período de análise, usar a tabela de análise de repetição para sumarizar o número de repetições em cada categoria e registar os resultados da análise.
 - Estimar o número total de exposições realizadas durante o período de análise.

- Calcular a taxa geral de repetição: número total de exposições repetidas (R) dividido pelo número total de exposições (T) durante o período de análise, multiplicado por 100%.
 - Determinar a percentagem de repetição em cada categoria: dividir o número de repetições na categoria pelo número total de repetições (R) de todas as categorias.
3. Registrar a conclusão da Análise da Imagem Repetida na folha de registos **Registo de Verificações**.

Valor limite: a taxa total de imagens repetidas ou rejeitadas não deve aumentar mais de 2.0% do total de exposições incluídas na análise, relativamente à taxa determinada no período de análise anterior.

Utilização dos resultados do teste: se a taxa de repetição ou rejeição total aumentar, relativamente à taxa determinada no período de análise anterior, mais de 2.0% do total de exposições incluídas na análise, a origem do problema deve ser identificada e devem ser tomadas medidas corretivas, num prazo máximo de 30 dias após o teste. Quaisquer medidas corretivas devem ser registadas e a sua eficácia deve ser avaliada.

A.2.8.2. Análise da imagem repetida – modo automático

Nota: o procedimento descrito abaixo realiza a análise das Exposições Repetidas ou Rejeitadas através do computador da Estação de Controlo do Senographe Essential. Também é possível exportar os dados registados e realizar a análise noutro computador (PC-compatível) utilizando a PC tool. Para exportar os dados para CD, clicar no botão *Export database* na janela *Repeat and Reject Analysis* descrita abaixo. O método de utilização da PC tool para analisar os dados é descrito na seção A.2.8.4.

Frequência: de 4 em 4 meses. Para que as taxas de repetição tenham significado, é necessário um período de análise que compreenda pelo menos 250 pacientes ou 1000 exposições.

Objetivo: determinar o número e causa da repetição de mamografias. A análise destes dados pode ajudar a identificar meios de melhorar a eficiência do sistema e reduzir o número de repetições de exames e exposição do paciente.

Equipamento necessário: [Tabela de Análise de Repetição e Rejeição – Método Automático.](#)

Procedimento

1. Assegurar que todas as exposições realizadas durante o período de análise foram qualificadas.
2. Selecionar o botão QPA no *browser*, depois clicar o botão RRA para abrir a janela de *Repeat and Reject Analysis*.
3. Na janela de *Repeat and Reject Analysis*, selecionar o período de análise *From* (de) e *To* (até), e de seguida clicar *Preview analysis* para abrir a tabela de *Repeat and Reject Analysis* no formato exemplificado abaixo. A tabela sumariza todas as exposições realizadas no período selecionado, as percentagens de exposições repetidas ou rejeitadas e as respetivas causas.

Repeat and Reject Analysis

The last QC Analysis was performed on 12/01/2004, at 12:30:56, 176 days ago
26875 exposures have been performed.

1 - Select period of time you want to preview:

From : 07/24/2004 12:42:47 Reset to last R&R analysis

To : 08/31/2005 12:23:32 Reset to Today

Preview analysis

To obtain a more detailed analysis using a PC tool, please select "Export Database" to burn database on CD-ROM

Export database

Select "Repeat and Reject Analysis OK" when you complete analysis

Repeat and Reject Analysis OK

Close window

Aviso

As informações relativas aos técnicos cujos nomes foram introduzidos com dois ou mais espaços são ignoradas. Verificar que os nomes de todos os técnicos foram introduzidos

corretamente e corrigir para futuras análises.

Nota: esta ferramenta de análise apresenta três taxas, que são calculadas da seguinte forma:

$$\text{Total Repeat + Reject Rate (\%)} = \frac{100 \times (\text{Total Repeats} + \text{Rejects})}{\text{Total number of exposures}}$$

$$\text{Total Repeat Rate (\%)} = \frac{100 \times \text{Total Repeats}}{\text{Total number of exposures}}$$

$$\text{Clinical Repeat Rate (\%)} = \frac{100 \times \text{Total Repeats}}{\text{Total number of exposures} - \text{Non-Clinical Repeats} + \text{Rejects}}$$

- *Total Repeats + Rejects* é a soma de todas as imagens classificadas como *Repeated* ou *Rejected* no período de análise.
- *Total Repeats* é a soma de todas as imagens classificadas como *Repeated* no período de análise.
- *Total number of exposures* é a contagem de imagens adquiridas durante o período de análise.
- *Non-Clinical Repeats + Rejects* é a soma de *Repeats* e *Rejects* por motivos de CQ (Testes de aceitação, calibração, imagem de intervenção) no período de análise.

Cabe à instituição decidir que taxa (repetição ou rejeição) monitorizar no seu protocolo de controlo de qualidade.

Repeat Reject Exposures Analysis

Cause	Number of Repeats	Percentage of Repeats	Number of Rejects	Percentage of Rejects
Positioning	7	27%	0	0%
Patient Motion	8	31%	0	0%
Poor Compression	4	15%	0	0%
Improper Detector Exposure	0	0%	1	2%
X-Ray Equipment Failure	0	0%	0	0%
Equipment Artifacts	1	4%	0	0%
Blank Image	0	0%	0	0%
Clinical Artifacts	6	23%	0	0%
Incorrect View Marker	0	0%	0	0%
QC, Acceptance Tests, Calibration	0	0%	24	58%
Interventional Image (e.g., wire loc.)	0	0%	13	32%
Other	0	0%	3	7%

Total Repeats + Rejects	67
Total Repeats	26
Total Rejects	41
Non-Clinical Repeats+Rejects	37
Total number of exposures	1430
Total Repeat+Reject rate	4.7%
Total Repeat rate	1.8%
Clinical Repeat rate	1.9%

Valor limite: a taxa total de imagens repetidas ou rejeitadas não deve aumentar mais de 2.0% do total de exposições incluídas na análise, relativamente à taxa determinada no período de análise anterior.

Utilização dos resultados do teste: se a taxa de repetição ou rejeição total aumentar, relativamente à taxa determinada no período de análise anterior, mais de 2.0% do total de exposições incluídas na análise, a origem do problema deve ser identificada e devem ser tomadas medidas corretivas, num prazo máximo de 30 dias após o teste. Quaisquer medidas corretivas devem ser registadas e a sua eficácia deve ser avaliada.

A.2.8.3. Análise da imagem repetida – backup da base de dados

Frequência: após cada análise, pelo menos de 4 em 4 meses ou mais regularmente se a análise é realizada com mais frequência.

Objetivo: realizar um *backup* da base de dados de análise de repetição e limitar a perda de informação devido a falhas no *hardware* do sistema.

Equipamento necessário: um CD em branco.

Procedimento

1. Selecionar o botão QPA no *browser*, depois clicar o botão RRA para abrir a janela de *Repeat and Reject Analysis*.
2. Clicar no botão *Export database*.
3. Abre uma janela *pop-up* com o pedido para inserir um CD em branco no gravador de CDs. Inserir o CD em branco do gravador de CDs da estação de trabalho e clicar *OK*.
4. Esta ação guarda toda a base de dados no CD. A base de dados também permanece no computador da estação de trabalho.
5. Abre uma janela *pop-up* a confirmar a conclusão da gravação do CD.

A.2.8.4. Análise da Imagem Repetida – PC Tool

Frequência: de 4 em 4 meses.

Objetivo: realizar a análise da imagem repetida noutra computador, com estatísticas suplementares, e.g., resultados organizados por técnico ou por ordem de frequência decrescente.

Equipamento necessário:

- Um CD que contenha a base de dados de análise repetida.
- Um computador PC-compatível.
- Sistema operativo Windows.
- Internet Explorer V6.0 ou superior.

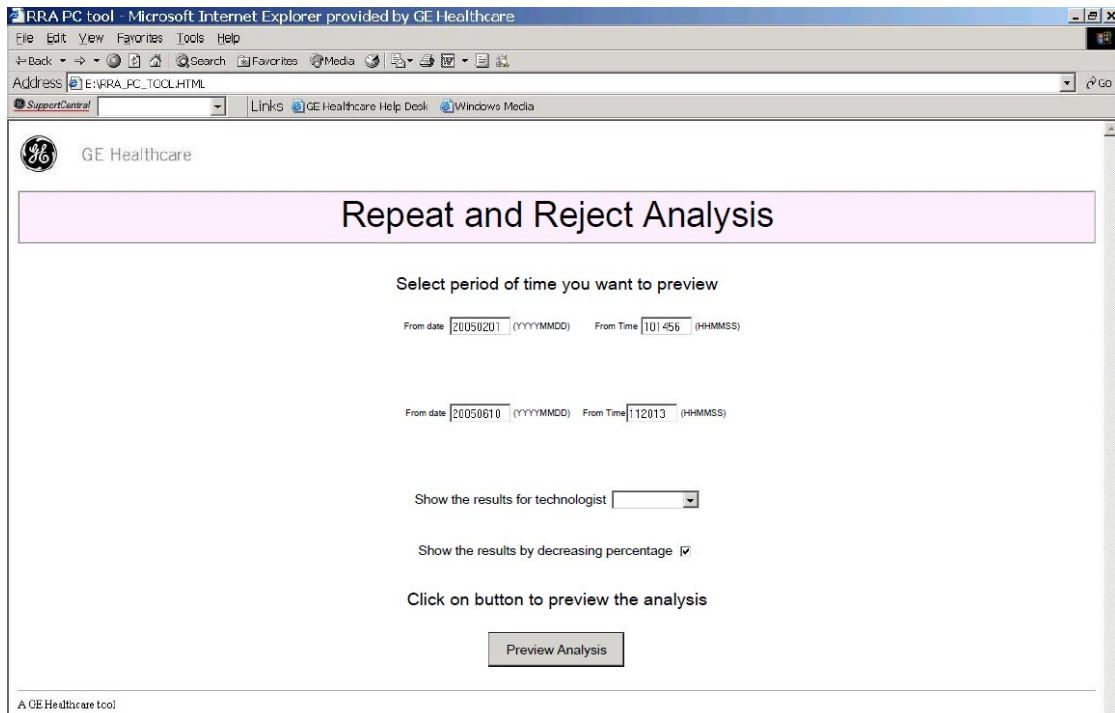
Procedimento

1. Inserir o CD no leitor de CD do computador.
2. Fazer duplo clique no símbolo do CD para abrir a lista de ficheiros no CD.

Nota: se for realizada uma cópia dos ficheiros para o computador, devem ser todos colocados na mesma pasta.

3. Fazer duplo clique no ficheiro RRA_PC_TOOL.html para abrir a aplicação.

4. O Internet Explorer abre automaticamente.



5. A seguinte página de seleção é mostrada:

6. Inserir o período de tempo para o qual se pretende realizar a análise.

Nota: por *default*, *From date* e *From time* são a data e a hora da última análise de repetição realizadas na estação de trabalho de aquisição. *To date* e *To time* são a data e hora atual do computador.

7. Selecionar o técnico para o qual se pretende obter os resultados da análise.

Nota: por *default*, este campo está vazio. As exposições de todos os técnicos são tomadas em conta para a análise. A seleção do técnico é opcional. Se selecionado, os resultados serão orientados para o técnico escolhido, seguidos pelos resultados cumulativos para todos os técnicos.

Nota: a lista de técnicos disponíveis tem origem na estação de trabalho de aquisição. Não é possível modificar esta lista na PC Tool.

8. Clicar na opção *Show the results by decreasing percentage* se o objetivo é ordenar as causas por ordem decrescente de ocorrência.

Nota: este passo é opcional. Independentemente da opção ser selecionada ou não, as

causas são mostradas.

9. Clicar no botão *Preview Analysis* para obter os resultados da análise de repetição requerida.
10. A página de resultados é mostrada.

Nota: a informação da análise da imagem repetida para um determinado período apresentada pela PC Tool é idêntica à informação obtida na estação de trabalho de aquisição, à exceção da organização dos resultados por um determinado técnico que está disponível apenas na PC Tool.

11. Se foi selecionado um técnico, os resultados que lhe correspondem são mostrados primeiro.

The screenshot shows a web browser window titled 'E:\ARRA_PC_Tool.html - Microsoft Internet Explorer provided by GE Healthcare'. The address bar shows 'E:\ARRA_PC_TOOL.HTML'. The page content includes the GE Healthcare logo and the title 'Results for technologist Dr DRE'. Below the title is a table with 5 columns: Cause, Number of Repeats, Percentage of Repeats, Number of Rejects, and Percentage of Rejects. The table lists various causes such as Positioning, Patient Motion, Poor Compression, etc., all with 0 repeats and 0% percentages. Below this table is a summary table with 2 columns: Cause and Value. It lists 'Total Repeats + Rejects' (0), 'Total Repeats' (0), 'Total Rejects' (0), 'Non-Clinical Repeats+Rejects' (0), 'Total number of exposures' (11), 'Total Repeat+Reject rate' (0%), 'Total Repeat rate' (0%), and 'Clinical Repeat rate' (0%). Below the summary table is another table titled 'Repeat and Reject Analysis' with the same 5 columns as the first table, showing 0 repeats and 0% percentages for Positioning and Patient Motion.

Results for technologist Dr DRE				
Cause	Number of Repeats	Percentage of Repeats	Number of Rejects	Percentage of Rejects
Positioning	0	0%	0	0%
Patient Motion	0	0%	0	0%
Poor Compression	0	0%	0	0%
Improper Detector Exposure	0	0%	0	0%
X-Ray Equipment Failure	0	0%	0	0%
Equipment Artifacts	0	0%	0	0%
Blank Image	0	0%	0	0%
Clinical Artifacts	0	0%	0	0%
Incorrect View Marker	0	0%	0	0%
QC, Acceptance Tests, Calibration	0	0%	0	0%
Interventional Image (e.g., wire loc.)	0	0%	0	0%
Other	0	0%	0	0%

Total Repeats + Rejects	0
Total Repeats	0
Total Rejects	0
Non-Clinical Repeats+Rejects	0
Total number of exposures	11
Total Repeat+Reject rate	0%
Total Repeat rate	0%
Clinical Repeat rate	0%

Repeat and Reject Analysis				
Cause	Number of Repeats	Percentage of Repeats	Number of Rejects	Percentage of Rejects
Positioning	0	0%	0	0%
Patient Motion	0	0%	0	0%

12. A tabela com os resultados cumulativos da análise para todos os técnicos aparece de seguida, independentemente da seleção do técnico (todos os técnicos ou um específico).
13. A lista de outras causas ("other") é mostrada automaticamente se alguma outra causa for encontrada durante a análise.

14. Se foi selecionada a opção para que os resultados sejam mostrados por ordem decrescente de frequência são apresentadas duas tabelas: uma tabela que mostra a lista das causas de repetição, organizadas por percentagem decrescente, e uma tabela que mostra a lista das causas de rejeição, também organizadas por percentagem decrescente. Cada uma das tabelas mostra a causa de repetição ou rejeição em primeiro lugar.

Nota: se não foi selecionada a opção de organização por percentagem decrescente, estas tabelas não são apresentadas.

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'E:\VRRR_PC_Tool.html - Microsoft Internet Explorer provided by GE Healthcare'. The page content includes the GE Healthcare logo and a title 'Repeat and Reject Analysis'. Below the title are two tables.

Cause	Number of Repeats	Percentage of Repeats	Number of Rejects	Percentage of Rejects
Positioning	0	0%	0	0%
Patient Motion	0	0%	2	40%
Poor Compression	0	0%	0	0%
Improper Detector Exposure	0	0%	2	40%
X-Ray Equipment Failure	1	20%	0	0%
Equipment Artifacts	2	40%	0	0%
Blank Image	2	40%	0	0%
Clinical Artifacts	0	0%	0	0%
Incorrect View Marker	0	0%	1	20%
QC, Acceptance Tests, Calibration	0	0%	0	0%
Interventional Image (e.g., wire loc.)	0	0%	0	0%
Other	0	0%	0	0%

Total Repeats + Rejects	10
Total Repeats	5
Total Rejects	5
Non-Clinical Repeats+Rejects	0
Total number of exposures	36
Total Repeat+Reject rate	27.78%
Total Repeat rate	13.89%
Clinical Repeat rate	13.89%

Incorrect View Marker	0	0%	1	20%
QC, Acceptance Tests, Calibration	0	0%	0	0%
Interventional Image (e.g., wire loc.)	0	0%	0	0%
Other	0	0%	0	0%

Total Repeats + Rejects	10
Total Repeats	5
Total Rejects	5
Non-Clinical Repeats+Rejects	0
Total number of exposures	36
Total Repeat+Reject rate	27.78%
Total Repeat rate	13.89%
Clinical Repeat rate	13.89%

Reasons classified by Decreasing Repeat rates		Decreasing Reject rates	
Cause	Repeat rates	Cause	Repeat rates
Equipment Artifacts	40.00%	Blank Image	40.00%
Blank Image	40.00%	Positioning	40.00%
X-Ray Equipment Failure	20.00%	Incorrect View Marker	20.00%
Positioning	0%	Equipment Artifacts	0%
Patient Motion	0%	X-Ray Equipment Failure	0%
Poor Compression	0%	Patient Motion	0%
Improper Detector Exposure	0%	Poor Compression	0%
Clinical Artifacts	0%	Improper Detector Exposure	0%
Incorrect View Marker	0%	Clinical Artifacts	0%
QC, Acceptance Tests, Calibration	0%	QC, Acceptance Tests, Calibration	0%
Interventional Image (e.g., wire loc.)	0%	Interventional Image (e.g., wire loc.)	0%
Other	0%	Other	0%

15. Para imprimir os resultados, selecionar Print no menu File do Internet Explorer.
16. Para voltar à página de seleção, clicar na seta azul no fundo da página de resultados.
17. Para fechar a ferramenta, fechar o Internet Explorer (selecionar Close no menu File).

A.2.8.5. Força de compressão

Frequência: na instalação e semestral.

Objetivo: assegurar que o sistema de mamografia tem capacidade de realizar a compressão adequada no modo automático e manual e que o equipamento não permite a aplicação de uma força de compressão exagerada.

Procedimento

1. Este teste não é específico aos sistemas de mamografia digital. Seguir os procedimentos de CQ mamográficos aceites para realizar este teste. Métodos recomendados para verificar a força de compressão do mamografo estão incluídos no *Mammography Quality Control Manual* do ACR.

2. Registrar a conclusão do teste na folha de registos **Registo de Verificações**.

Nota: se o sistema falhar o teste de compressão, deve-se verificar de todas as condições de teste são cumpridas e repetir. Caso o sistema continue a falhar, é recomendado contactar o engenheiro da GE.

Valor limite: o valor máximo da força de compressão em modo automático deve estar entre 11 e 20 daN.

Utilização dos resultados do teste: se estes resultados não forem obtidos, a origem do problema deve ser identificada, e deve ser tomada uma ação corretiva, antes de proceder à aquisição de imagens.

A.3. Folhas de registo

Testes Diário e Semanais

Instituição: _____ Sala: _____

Ano:		Mês:															
Dia		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Técnico																	
Limpeza do Monitor (diário)																	
Semanal	Teste do <i>Flat Field</i>																
	Qualidade da Imagem																
	Condições de visualização																
Dia		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Técnico																	
Limpeza do Monitor (diário)																	
Semanal	Teste do <i>Flat Field</i>																
	Qualidade da Imagem																
	Condições de visualização																

Qualidade da Imagem e Registo de Medição da MTF (1/3)

Utilizar este formulário para registar os resultados do teste *Flat Field*, Qualidade da Imagem com Fantoma, medições de CNR e MTF:

Ano															
Mês															
Dia															
Técnico															
<i>Flat Field</i>	Objeto de teste utilizado:							Passou/Falhou							
Não-uniformidade de brilho															
MTF															
Bad pixels															
Bad pixel map check															
Não-uniformidade da SNR															
Qualidade da Imagem com Fantoma	Fantoma utilizado:														
Estação de trabalho de aquisição															
Zoom															
Window Width (WW)															
Window Level (WL)															
Nº de fibras															
Nº de grupo de partículas															
Nº de massas															

Qualidade da Imagem e Registo de Medição da MTF (2/3)

Determinação do nível operacional da CNR

	Data	CNR	Data	CNR	Data	CNR
Dia 1						
Dia 2						
Dia 3						
Dia 4						
Dia 5						
CNR _{oi}						

CNR_{oi} (nível operacional da CNR) = Média de 5 valores de CNR, adquiridos em 5 dias consecutivos.

Notas

Qualidade da Imagem e Registo de Medição da MTF (3/3)

Ano													
Mês													
Dia													
Técnico													
Medições MTF + CNR	Referência do dispositivo de teste IQST:												
MTF paralela a 2 pl/mm													
MTF paralela a 4 pl/mm													
MTF perpendicular a 2 pl/mm													
MTF perpendicular a 4 pl/mm													
Relação contraste ruído (CNR)													
Alteração na CNR													

Notas

Modo AOP e Registo da Verificação do SNR

Frequência: Mensal

Sala: _____ Unidade: _____

Ano													
Mês													
Dia													
Técnico													
Verificação modo AOP; mAs													
25 mm acrílico													
50 mm acrílico													
60 mm acrílico													
Verificação modo AOP; SNR													
25 mm acrílico													
50 mm acrílico													
60 mm acrílico													

Notas

Checklist Visual

Frequência: Mensal

Sala: _____

Unidade: _____

Ano												
Mês												
Dia												
Técnico												
<i>Gantry:</i>												
Indicador de angulação												
Travões (todos)												
Luz de campo												
Fluidez de movimento												
Inspeção de todos os compressores												
Painel de controlo:												
Interruptores/indicadores												
<i>Display</i>												
Parâmetros técnicos												
Outros:												
Líquido de limpeza												

Passa: P

Falha: F

Não se aplica: NA

Registo de Verificações

Ano												
Mês												
Dia												
Técnico												
Inspeção visual												
Análise de repetições												
Compressão:												
Automática												
Manual												
Revisão do Radiologista												
Revisão do Físico												

Tabela de Análise de Repetição – Método Manual

Utilizar esta tabela para analisar todas as exposições repetidas que levaram à exposição do paciente a dose adicional além daquela necessária para um exame normal.

Período compreendido:

Data da análise: _____ De: _____ Até: _____

	Causa	Nº de exposições repetidas	Percentagem de repetições por categoria
1	Posicionamento		
2	Movimento do paciente		
3	Exposição demasiado baixa		
4	Exposição demasiado alta		
5	ID do paciente incorreto		
6	Falha do equipamento de raios-X		
7	Imagem em branco		
8	Outro		

Total de exposições repetidas (R)	
Total de exposições (T)	
Percentagem de exposições repetidas ($R/T \times 100$)	

Tabela de Análise de Repetição e Rejeição - Método Automático

Utilizar este formulário para registar os resultados na análise automática de exposições repetidas ou rejeitadas.

Período compreendido:

Data da análise: _____ De: _____ Até: _____

	Causa	Nº de repetições	% de repetições	Nº de rejeições	% de rejeições
1	Posicionamento				
2	Movimento do paciente				
3	Compressão incorreta				
4	Exposição demasiado baixa				
5	Exposição demasiado alta				
6	ID do paciente incorreto				
7	Falha do equipamento de raios-X				
8	Imagem em branco				
9	Artefactos clínicos				
10	Artefactos de equipamento				
11	Marcador de visualização incorreto				
12	CQ, testes de aceitação, calibração				
13	Imagem de intervenção				
14	Outro				

Total de Repetições + Rejeitadas	
Total de Repetições	
Total de Rejeitadas	
Repetições Não-Clínicas + Rejeitadas	
Número Total de Exposições	
Taxa Total Repetições + Rejeições	
Taxa Total de Repetições	
Taxa de Repetições Clínicas	

Anexo B

Publicações para o serviço de senologia

Neste anexo são apresentados os documentos produzidos para posterior impressão e entrega aos utentes que se dirijam ao centro para realizar exames e outros procedimentos no serviço de senologia. Estes documentos, pela ordem de apresentação, são:

1. Guia de acolhimento ao utente;
2. Panfletos relativos aos exames que poderão vir a ser realizados no centro:
 - a. Mamografia;
 - b. Ecografia;
 - c. Tomossíntese da mama;
 - d. Mamografia espectral contrastada;
 - e. Biópsia mamária.

Serviço de Senologia

Guia de acolhimento ao utente



“Apetece acreditar, ter esperanças, confiar, amar a tudo e a todos.”

- António Gedeão

Introdução

Este guia é para todos os utentes do Serviço de Senologia. Tem como objetivo servir de apoio ao utente durante o seu percurso no serviço. Aborda vários temas relativos a patologias benignas da mama, cancro da mama e exames de diagnóstico.

Não é objetivo deste guia substituir o papel dos profissionais de saúde em transmitir-lhe informações. A nossa equipa está disponível para esclarecer qualquer dúvida que lhe possa surgir: não hesite em perguntar!

Esperando que a sua estadia connosco seja o mais breve possível e sempre ao seu dispor,

A equipa

Senologia: o que é?

A Senologia é a especialidade que trata das doenças mamárias.

Existem diversas doenças que podem afetar a mama, sendo que o cancro é aquela que mais preocupa a mulher. No entanto, as doenças benignas são as mais frequentes.

Para compreender as diferentes patologias que podem afetar a mama, é preciso primeiro compreender a anatomia deste órgão.

A Mama

A mama é composta, principalmente por tecido glandular, fibroso e adiposo (gordura). O tecido da mama é suportado por ligamentos (que unem as camadas mais profundas do tecido à pele) e pelo grande peitoral (músculo) que se estende sobre grande parte das costelas.

O tecido glandular contém lobos, com muitos lóbulos mais pequenos dentro de cada um. Os lóbulos são as glândulas produtoras de leite. Durante a gravidez, o leite materno é transportado para o mamilo através de tubos chamados ductos.

A área mais escura da pele à volta do mamilo é chamado aréola. Na aréola existem pequenas saliências chamadas glândulas de Montgomery, que produzem fluído para hidratar o mamilo.

Alterações normais da mama

As mamas mudam constantemente durante toda a sua vida, a partir da puberdade, ao longo da adolescência, na idade fértil e depois da menopausa (quando a menstruação para permanentemente). Isto ocorre devido aos diferentes níveis de estrogénio e progesterona (hormonas) no seu corpo.

Antes da menstruação

O estrogénio e progesterona desempenham um papel vital na regulação da menstruação na mulher. Estas hormonas são responsáveis pelas mudanças que ocorrem na sua mama e que pode sentir antes da sua menstruação.

As suas mamas podem parecer-lhe mais pesadas ou cheias. Podem também estar mais sensíveis ou irregulares. Após a menstruação, estas alterações normalmente diminuem ou desaparecem completamente, embora algumas mulheres tenham sempre mamas sensíveis ou irregulares.

Muitas mulheres também têm dor na mama associada ao seu ciclo menstrual, o que é normal.

Durante a gravidez

Alterações da mama podem ser um sinal precoce de gravidez. Muitas mulheres sentem uma mudança nas suas mamas, como formigueiro e dor (particularmente nos mamilos). Isto deve-se ao aumento dos níveis de progesterona e ao crescimento dos canais de leite (ductos). A mama e a aréola começam a ficar maiores. O mamilo e a aréola tornam-se mais escuros e permanecem assim durante a gravidez.

Na amamentação

São produzidas grandes quantidades de leite para amamentar um bebé recém-nascido e as mamas podem mudar de tamanho muitas vezes por dia de acordo com o padrão de alimentação do bebé. Os mamilos podem, por vezes, ficar doridos ou gretados, mas geralmente melhoram com o tempo. Quando a amamentação para, as mamas voltam, gradualmente, ao que eram antes da gravidez, embora passam ficar com um tamanho diferentes e menos firmes do que antes.

Antes, durante e após a menopausa

Aproximadamente a partir dos 35 anos em diante, as mamas começam a envelhecer e o tecido glandular e fibroso e gradualmente substituído por gordura. Como os níveis de estrogénio caem durante e após a menopausa, as mamas podem mudar de tamanho, perder a sua firmeza ficando mais macias, e até descair. Neste período são normais mudanças na mama, como sensibilidade ou

surgimento de um nódulo. Estes nódulos acabam, muitas vezes, por ser quistos mamários (bolsas cheias de líquido).

Mesmo assim, é importante consultar o seu médico sobre quaisquer alterações que são novas para si, mesmo que na maioria das mulheres estas alterações serão benignas.

Situações benignas da mama

As situações benignas da mama são muito frequentes, devido ao facto da mama da mulher estar sob constantes alterações durante a sua fase reprodutiva, desde o momento do seu desenvolvimento, durante a gravidez e até na menopausa. Estas situações resultam de respostas normais ao processo de envelhecimento e às alterações hormonais. Os homens também podem desenvolver uma situação benigna da mama, sendo o tipo mais comum a ginecomastia.

As situações benignas da mama são duas vezes mais frequentes que o cancro da mama. Contudo, sempre que uma mulher tem um novo sintoma, como um nódulo/endurecimento, dor ou corrimento mamilar, deve consultar o seu médico.

Pode ser necessário tratamento para uma situação benigna da mama para melhorar a qualidade de vida da doente, mas as alterações benignas da mama não são cancro da mama, nem aumentam a possibilidade de vir a ter no futuro cancro da mama (exceto nos casos de hiperplasia atípica, papiloma intraductal único ou quisto complexo).

Calcificações mamárias

Calcificações mamárias são pequenas concentrações de cálcio que podem ocorrer em qualquer área do tecido mamário. As calcificações mamárias são tão pequenas que não as sentirá.

Quistos mamários

Quistos mamários são bolsas cheias de líquido que se desenvolvem no tecido mamário. Os quistos normalmente ocorrem à medida que o peito envelhece e se altera.

Dor mamária

A dor mamária (mastalgia) é muito comum, afetando mulheres de todas as idades e em qualquer momento das suas vidas.

Dor cíclica

Relacionada com o ciclo menstrual, a dor cíclica mamária geralmente afeta as mulheres entre os 30 e os 40 anos, e normalmente cessa após a menopausa.

Dor não-cíclica

Há dois tipos de dores mamárias não-cíclicas. Ambas podem resultar em dor contínua, tanto antes como depois da menopausa. Esta dor pode ser sentida em toda a mama, numa área específica ou em ambas as mamas ao mesmo tempo.

Ectasia ductal

À medida que as mulheres atingem a menopausa e as mamas envelhecem, os ductos sob o mamilo tornam-se mais curtos e largos (isto chama-se ectasia). Isto é uma mudança normal na mama e não é motivo para preocupações.

Necrose adiposa

A necrose adiposa é um nódulo que se forma como consequência de alterações do tecido adiposo mamário.

Fibroadenoma

As mamas são constituídas por ductos e lóbulos, que são rodeados por tecido adiposo e de suporte. Por vezes, o tecido cresce sobre um lóbulo como uma bola, formando um nódulo sólido, designado por fibroadenoma.

Ginecomastia

Esta situação benigna corresponde a um crescimento maior do que o habitual de tecido mamário masculino. É comum em rapazes adolescentes e homens mais velhos – embora possa afetar um homem em qualquer momento da sua vida. O facto de ter ginecomastia não aumenta as hipóteses de vir a desenvolver cancro da mama.

Hiperplasia

Por vezes, células normais de dentro da mama crescem em tamanho e número. Isto chama-se hiperplasia. Pode acontecer nos ductos (hiperplasia ductal) ou nos lóbulos (hiperplasia lobular).

Papiloma intraductal

Por vezes um nódulo parecido com uma verruga desenvolve-se num ducto mesmo por detrás da aréola. Isto é um papiloma intraductal.

Neoplasia lobular in situ (CLIS)

O termo 'neoplasia lobular' descreve uma diversidade de mudanças nos lóbulos mamários, incluindo hiperplasia lobular atípica (HLA) e carcinoma lobular in situ (CLIS). 'In situ' significa que ocorre somente nos lóbulos mamários e que não se espalhou pelo tecido circundante.

Doença de Mondor

A Doença de Mondor é uma inflamação das veias sob a pele das mamas e da caixa torácica, e é também conhecida como tromboflebite superficial.

Mastite periductal

A mastite periductal ocorre quando o ducto sob o mamilo se torna inflamado e infetado. É uma situação benigna, que pode afetar mulheres de todas as idades mas é mais comum em mulheres mais jovens.

Tumor filóide

Um tumor filóide é um nódulo duro de tecido que pode surgir em qualquer parte da mama. Pensa-se que se desenvolve naturalmente à medida que o peito envelhece e se altera. Uma vez formado, um tumor filóide pode tornar-se rapidamente muito grande.

Adenose esclerosante

A adenose esclerosante é uma situação benigna em que cresce tecido extra nos lóbulos mamários. Pode causar dores recorrentes, ou resultar num nódulo pequeno e firme na mama.

Cancro da mama

O cancro da mama surge quando as células da mama começam a crescer de forma descontrolada e se juntam para formar uma massa (também conhecida por tumor). Conforme o tumor cresce, as células podem espalhar-se para outras zonas do corpo e tornar-se uma ameaça à vida. O cancro da mama não é uma única doença – há vários tipos de cancro da mama. Pode ser diagnosticado em diferentes estadios e pode crescer a taxas diferentes. Por esta razão, as abordagens terapêuticas podem ser diferentes de pessoa para pessoa.

Em Portugal, anualmente, são detetados cerca de 6000 novos casos de cancro da mama, e 1500 mulheres morrem com esta doença. Cerca de 1% destes casos ocorre em homens. Grande parte da informação apresentada sobre o cancro da mama é, também, aplicável a homens com cancro da mama.

A deteção precoce, maior conhecimento e entendimento da biologia do cancro da mama e melhores tratamentos resultam em melhorias das taxas de sobrevivência após diagnóstico do cancro da mama. Mais de 8 em cada 10 pessoas sobrevivem ao cancro da mama para além de cinco anos. Mais de três quartos das pessoas sobrevivem além dos 10 anos.

O cancro da mama é uma das doenças com maior impacto na nossa sociedade, não só por ser muito frequente, e associada com uma imagem de grande gravidade, mas também porque atinge um órgão cheio de simbolismo, na maternidade e na feminilidade.

Encontrar um nódulo na mama não significa que tem cancro da mama

Existem várias condições benignas (não são cancro) que podem ocorrer na mama e podem causar um nódulo. Além disso, muitas mulheres apresentam mamas irregulares antes da menstruação. Esta é uma resposta normal às mudanças hormonais e muitas vezes o nódulo ou nódulos desaparece ao fim de algum tempo. No entanto, se este não for o caso, é importante consultar um médico. Qualquer nódulo novo deve ser avaliado pelo seu médico, independente da sua idade.

Autoexame da mama

Algumas pessoas têm mamas irregulares, ou uma mama maior que a outra, ou até com formas diferentes. Algumas têm um ou ambos os mamilos invertidos, que podem estar presentes desde o nascimento ou surgir quando as mamas estão em desenvolvimento. Não há duas pessoas com mamas iguais.

Não há forma certa ou errada para fazer o autoexame da mama. Tente sentir as suas mamas regularmente, para conhecer o que é normal. Pode fazer isto no banho, quando está a pôr creme, ou até quando se está a vestir. Não há realmente nenhuma necessidade de alterar a sua rotina diária para incluir o autoexame da mama.

Lembre-se de verificar todas as partes da mama, axila e até a sua clavícula. Quando avaliar as suas mamas, tente aperceber-se de quaisquer alterações ao normal:

- Alteração de tamanho ou forma.
- Vermelhidão na pele e/ou em torno do mamilo.
- Descarga mamilar (líquido) que ocorre sem apertar a mama.
- Inchaço na axila ou na zona da clavícula.
- Um nódulo ou espessamento que parece diferente do restante tecido mamário.
- Alteração da textura da pele.
- O mamilo tornar-se invertido ou alterar a sua forma ou posição.
- Dor constante na mama ou na axila.

- O autoexame da mama deve ser realizado todos os meses após a menstruação.

Principais fatores de risco

Os três principais fatores de risco para o cancro da mama são aqueles sobre os quais nada podemos fazer:

- Ser mulher;
- Aumento da idade;
- História de cancro da mama na família.

Ser mulher

Ser mulher é o maior fator de risco para desenvolver cancro da mama. Cerca de 6000 novos casos de cancro da mama são diagnosticados a cada ano em Portugal, dos quais apenas 1% (cerca de 60 casos) ocorrem em homens.

Aumento da idade

Para além do género, a idade é o mais significativo fator de risco para desenvolver cancro da mama – quanto mais velha a pessoa, maior o risco. A maioria dos cancros (81%) ocorrem em mulheres com mais de 50 anos. A maioria dos homens que têm cancro da mama têm mais de 60 anos.

As seguintes estatísticas estimaram o risco de uma mulher ter cancro da mama de acordo com a idade, mostrando que o risco aumenta com a idade:

- Risco até e incluindo a idade 29 anos: 1 em 2000;
- Risco até e incluindo a idade 39 anos: 1 em 229;
- Risco até e incluindo a idade 49 anos: 1 em 68;

- Risco até e incluindo a idade 59 anos: 1 em 37;
- Risco até e incluindo a idade 69 anos: 1 em 26;
- Risco ao longo de toda a vida: 1 em 8.

O risco ao longo da vida de desenvolver cancro da mama é de 1 em 8 para uma mulher que viva, aproximadamente, até aos 84 anos. Isto também significa que 7 em 8 mulheres não vão desenvolver cancro da mama durante a vida, e que o risco para mulheres mais jovens é mais baixo.

História de cancro da mama na família

Ter alguém na família com cancro da mama não significa automaticamente que o risco individual é aumentado. Para a maioria das pessoas, ter um parente com cancro da mama não aumenta o seu risco.

No entanto, um número reduzido de mulheres e homens têm um risco aumentado de desenvolver cancro da mama, porque têm uma história familiar significativa. A história familiar é significativa se houver um número de casos de cancro da mama e do ovário na família, e/ou casos em idade jovens, e/ou homens com cancro da mama.

Testes e exames à mama

Mamografia

A mamografia é uma radiografia da mama. É efetuada por um técnico de radiologia que irá pedir-lhe para se dispa da cintura para cima e que fique em pé em frente da máquina de mamografia (mamógrafo). Se está grávida, ou pensa que pode estar, informe o técnico de radiologia de imediato.

A mama é posicionada no mamógrafo e depois é ligeiramente comprimida por uma placa de plástico transparente para mantê-la no lugar e obter uma imagem nítida de todo o tecido mamário. São normalmente obtidas duas imagens de cada mama, para que o tecido mamário possa ser visto de diferentes ângulos e na sua totalidade.

Algumas mulheres acham que fazer uma mamografia é bastante desconfortável ou doloroso, mas o exame é muito rápido e a compressão dura apenas alguns segundos e não é prejudicial à mama.

Embora existam outras modalidades de imagem que possam ser utilizadas – Ressonância Magnética (RM) ou Tomografia Computorizada (TC) – a mamografia é considerada a melhor para detetar quaisquer alterações precoces na mama.

Algumas pessoas preocupam-se com a radiação utilizada em mamografias. No entanto, este exame usa uma dose de radiação muito baixa. A dose é monitorizada e ajustada de acordo com a situação individual de cada pessoa. Isto assegura que a dose permaneça tão baixa quanto possível para obter uma imagem de boa qualidade diagnóstica.

A mamografia não é frequentemente utilizada em mulheres com menos de 40 anos. O tecido mamário das mulheres mais jovens pode ser muito denso, o que resulta numa mamografia menos nítida. Portanto, quaisquer alterações podem ser mais difíceis de identificar. No entanto, para algumas mulheres com menos de 40 anos, poderá ser necessária uma mamografia para completar a avaliação da mama.

Por vezes são utilizadas mais mamografias em diferentes ângulos ou com ampliação para examinar áreas particulares da mama com maior detalhe.

Tomossíntese digital da mama (mamografia 3D)

A mamografia típica produz uma imagem planar 2D do tecido mamário, mas a tomossíntese digital da mama produz imagens em 3D utilizando raios-X.

A mama é posicionada da mesma forma que para a mamografia, mas a compressão aplicada é menor – apenas o suficiente para manter a mama numa posição estável e sem movimento. O tubo de raios-X (braço do mamógrafo) descreve uma curva em torno da mama, obtendo várias radiografias de baixa dose da mama em diferentes ângulos. A informação é então enviada para um computador, que processa essas imagens obtendo uma visualização a 3D. Isto faz com que seja mais fácil ver todo o tecido sobreposto da mama de forma mais clara.

Os primeiros resultados com a tomossíntese digital da mama são promissores. Investigadores acreditam que esta nova técnica de imagem vai tornar mais fácil detetar cancro da mama em tecidos mamários mais densos.

Ecografia

A ecografia utiliza ondas sonoras de alta frequência (ultrassons) para produzir uma imagem do tecido mamário.

Se foi reencaminhada para estudos adicionais após a mamografia, normalmente ser-lhe-á realizada uma ecografia da mama, independentemente da sua idade. A mamografia e ecografia são frequentemente utilizados em conjunto, uma vez que fornecem informações diferentes.

Uma ecografia é indolor, e embora a duração do exame possa variar, normalmente é realizada em poucos minutos.

Ser-lhe-á pedido que se dispa da cintura para cima e se deite na marquesa de exame, com os braços acima da cabeça. Para ajudar a obter uma imagem nítida da mama, ser-lhe-á aplicado um gel à base de água na área da mama que está a ser avaliada.

O médico irá utilizar uma sonda (transdutor) que será movida sobre a mama para observar o tecido mamário subjacente. A área da axila também poderá ser avaliada.

Aspiração por agulha fina (Fine needle aspiration – FNA) e biópsia core

Se na mamografia ou ecografia da mama foi encontrado um nódulo ou área preocupante, pode ser retirada uma pequena amostra das células ou tecido dessa região para ajudar a fazer o diagnóstico. Isto pode ser feito através de aspiração por agulha fina ou biópsia *core*.

A mamografia ou ecografia podem ser utilizadas como guias para identificar a área, especialmente quando é muito pequena ou não é palpável.

Se está a tomar quaisquer anticoagulantes (comprimidos para diluir o sangue) informe o médico antes de realizar o exame.

Fazer uma aspiração por agulha fina ou uma biópsia *core* não significa necessariamente que tem cancro da mama.

Aspiração por agulha fina (FNA)

A aspiração por agulha fina envolve retirar uma ou mais amostras de células da mama utilizando uma agulha fina e uma seringa.

O exame pode ser desconfortável, mas raramente requer anestesia local. Pode ser-lhe solicitado que use um penso de pressão no local onde a agulha foi inserida por algumas horas. A amostra é, de seguida, enviada para o laboratório onde é avaliada através do microscópio.

O resultado pode ser-lhe descrito através de uma das seguintes classificações:

- C1 – amostra inadequada (células não suficientes para diagnóstico).
- C2 – benigno (não é cancro).
- C3 – incomum, anormal ou incerto, mas provavelmente benigno.
- C4 – suspeita e possivelmente maligna (cancro).
- C5 – maligna (cancro).

O C significa “citologia”, que é a análise das células.

O médico que a acompanha irá usar o resultado para ajudar a decidir se serão necessários mais testes ou tratamentos. Normalmente será necessário prosseguir o estudo para classificações C3, C4 ou C5, ou quando os resultados de vários testes discordam.

Biópsia core

A biópsia *core* utiliza uma agulha maior para obter uma amostra (por vezes várias amostras) de tecido mamário de uma área de interesse. Como é retirada uma amostra de tecido em vez de células, este exame dá informação mais detalhada.

Após ser dada anestesia local para dessensibilizar a área, é realizado um pequeno corte na pele para que possam ser recolhidas amostras de tecido. As amostras são enviadas para o laboratório, onde são examinadas ao microscópio.

Se a área de interesse só pode ser observada através de mamografia, poderá ser-lhe realizada uma biópsia *core* estereotáxica. É retirada uma amostra de tecido utilizando uma agulha como descrito anteriormente, mas serão utilizadas imagens de mamografia para guiar o procedimento. Isto ajuda a localizar a posição exata da área a ser estudada. As radiografias da mama serão realizadas a partir de dois ângulos diferentes para ajudar a guiar a agulha para a área. O procedimento pode ser feito na posição em pé ou sentada. Pode sentir um pouco de desconforto, uma vez que a mama estará comprimida durante a realização do exame.

Independentemente da forma como a biópsia é realizada, ser-lhe-á colocado um penso de pressão sobre a ferida, que deverá manter por um ou dois dias depois. Assim que o efeito da anestesia local terminar, pode sentir dor na mama e podem surgir hematomas. Pode tomar um analgésico pois a área estará muito sensível ou dolorosa. Receberá mais informações sobre estas questões antes de deixar a clínica.

O resultado da biópsia pode ser-lhe descrito através de uma das seguintes classificações:

- B1 – amostra inadequada (células não suficientes para diagnóstico).
- B2 – benigno (não é cancro).
- B3 – incomum, anormal ou incerto, mas provavelmente benigno.
- B4 – suspeita e possivelmente maligna (cancro).

- B5 – maligna (cancro).

O B significa “biópsia”.

Normalmente será necessário prosseguir o estudo para classificações B3, B4 ou B5, ou quando os resultados de vários testes discordam.

Outros testes e procedimentos

A avaliação tripla (mamografia, ecografia e aspiração por agulha fina/biópsia *core*) é, geralmente, suficiente para fazer um diagnóstico. No entanto, por vezes, será necessário realizar outros testes.

Biópsia por punção

A biópsia por punção pode ser realizada quando há uma alteração na pele da mama ou do mamilo. Ser-lhe-á administrado um anestésico local antes de um pequeno dispositivo de corte ser utilizado para retirar uma pequena peça cilíndrica de tecido da área alterada. Tal como na biópsia *core*, poderá ser-lhe solicitado que use um pequeno penso após o procedimento.

Biópsia aspirativa

Se uma biópsia prévia não deu um resultado definitivo e é necessário mais tecido mamário para fazer um diagnóstico, ou se a área de interesse é difícil de alcançar, pode ser-lhe sugerida a realização de uma biópsia aspirativa. Este procedimento é um pouco mais longo do que a biópsia *core* e é guiado por mamografia ou ecografia.

Após a administração de anestesia local, é realizado um pequeno corte na pele, através do qual é inserida uma sonda oca ligada a um dispositivo de vácuo. Usando mamografia ou ecografia para orientação, o tecido mamário é aspirado através da

sonda pelo vácuo, para a câmara de colheita. Isto permite que várias amostras de tecido sejam recolhidas sem ter que remover a sonda. Estas amostras são enviadas para o laboratório e posteriormente avaliadas através do microscópio.

Inserir um marcador metálico

Por vezes, se a área que levanta preocupação é pequena ou de difícil visualização em mamografia ou ecografia, é colocado na mama um pequeno clipe metálico (ou marcador) no local onde foi realizada a biópsia. Desta forma a área pode ser encontrada novamente caso seja necessária mais uma biópsia ou cirurgia. Se não for necessário outro procedimento, o marcador pode ser deixado de forma segura na mama.

Biópsia com arpão

Após a injeção de anestesia local, um fio guia é inserida na mama sob orientação mamográfica ou ecográfica.

Este fio é usado para marcar com precisão a localização de uma área de interesse, não palpável, mas que é visível numa mamografia ou ecografia. Isto significa que pode ser removida uma amostra de tecido da área exata durante uma cirurgia sob anestesia geral. O tecido será então enviado ao serviço de anatomia patológica para ser estudado com um microscópio.

Os resultados

Sujeitar-se a uma avaliação de um achado na mama pode ser um momento preocupante e desgastante.

Os testes e exames serão analisados o mais rapidamente possível para que o seu médico lhe possa dizer quais os resultados dos testes. No entanto, os resultados

de todos os testes e exames que fez são necessários antes que lhe sejam transmitidas informações mais detalhadas.

Ser-lhe-á dada informação relativamente à forma como vai receber os resultados. Normalmente será marcada uma consulta para receber os seus resultados, mas ocasionalmente estes podem ser transmitidos por telefone ou por carta.

Pode ser uma boa ideia trazer o seu parceiro, amigo próximo ou familiar quando vier à consulta para receber os seus resultados. Desta forma, pode contar com o apoio de alguém próximo de si, caso venha a precisar. O seu acompanhante também se pode lembrar de questões que não lhe ocorram ou lembrar-se de coisas de que se pode esquecer.

Condições benignas

Para a maioria das mulheres, a avaliação da mama irá mostrar alterações da mama normais ou uma condição benigna da mama. Neste caso, o médico irá explicar-lhe se precisa de qualquer tratamento ou acompanhamento.

Mesmo se as alterações na mama sejam consideradas normais ou uma condição benigna, é ainda importante manter-se atenta a quaisquer alterações e voltar ao seu médico caso se aperceba de qualquer outra alteração na sua mama, independente do tempo que tenha decorrido desde que recebeu os resultados.

Cancro da mama

Se os resultados mostrarem que tem cancro da mama, pode sentir muitas emoções diferentes, tais como choque, medo, raiva e impotência, e pode achar muito difícil aceitar tudo o que lhe foi dito. Ter alguém consigo que possa ouvir o médico com atenção e colocar questões pode ser muito útil.

Precauções importantes:

Se possível, traga os exames de mamografia realizados anteriormente.

Se está, ou existe a possibilidade de estar grávida, por favor informe-nos!

COLOQUE O
CARTÃO
AQUI



 **Lenitudes**
MEDICAL CENTER & RESEARCH

Mamografia

Este folheto contém informações úteis relativas ao exame de mamografia, como se deve preparar e como é realizado.

*“Apetece acreditar, ter esperanças,
confiar, amar a tudo e a todos.”*

- António Gedeão

Contatos

Horário de funcionamento:

Morada:
Rua Prof. Doutor Serafim Pinto
Guimarães, nº 222
4520-103 Espargo
Santa Maria da Feira - Portugal

Tlf: 227 660 750 Fax: 227 660 754
Email: geral@lenitudesmedicalcenter.pt
Site: www.lenitudesmedicalcenter.pt

Mamografia

A mamografia é um estudo da mama através da utilização de raios-X. São utilizadas baixas doses de radiação para obter imagens detalhadas do tecido interno da mama.

A mamografia é utilizada para auxiliar no diagnóstico de doenças da mama e é o principal meio de deteção precoce do cancro da mama – quando o cancro da mama é descoberto precocemente, as probabilidades de sucesso do tratamento são muito melhores.

A mamografia de rastreio é realizada quando a mulher não apresenta queixas ou sintomas.

A mamografia diagnóstica é realizada para avaliar um achado clínico, como por exemplo um nódulo ou massa.



Como é realizada uma mamografia?

Será necessário que se dispa da cintura para cima. Cada mama será posicionada e radiografada separadamente (tipicamente são realizadas duas imagens de cada mama).

A mama será comprimida durante a realização do exame. Este procedimento é necessário para que se obtenha uma imagem clara, com sobreposição mínima dos tecidos da mama, permitindo assim reduzir a dose de raio-X necessária para obter a imagem.

A compressão pode ser ligeiramente desconfortável, no entanto durará apenas alguns segundos, sendo libertada automaticamente assim que a imagem é obtida.

Preparação para o exame

Por favor, não aplique desodorizante, pós, pomadas ou cremes na área da mama e axila no dia do exame. Estes produtos podem aparecer nas imagens.

É aconselhável que vista uma camisola fácil de despir no dia do exame.

Por favor, remova todas as joias (principalmente brincos e colares) e outros objetos metálicos para evitar interferência destes na imagem.

Se possível, traga os exames de mamografia realizados anteriormente.

Se está, ou pode estar, grávida, por favor informe-nos!



Porque não posso apenas fazer uma ecografia?

A mamografia é o exame de primeira linha para o diagnóstico precoce do cancro da mama em mulheres com idades superiores a 35-40 anos. As imagens obtidas apresentam uma vista global da mama e são usadas para identificar regiões de diferentes densidades ou com padrões tecidulares diferentes.

A ecografia é uma técnica complementar importante, ajudando a resolver possíveis dúvidas de diagnóstico em mamas densas. É o exame mais indicado para mulheres jovens ou para avaliar o carácter sólido ou líquido de regiões de interesse detetadas na mamografia.

Muitas vezes são realizados os dois exames.

O que vou sentir durante o exame?

A maioria dos exames de ecografia é completamente indolor. Geralmente não há qualquer desconforto devido à pressão da sonda, realizada durante o exame. Se existir alguma região da mama mais sensível, pode sentir alguma dor ligeira temporária devido à pressão da sonda.

COLOQUE O
CARTÃO
AQUI

*“Apetece acreditar, ter esperanças,
confiar, amar a tudo e a todos.”*

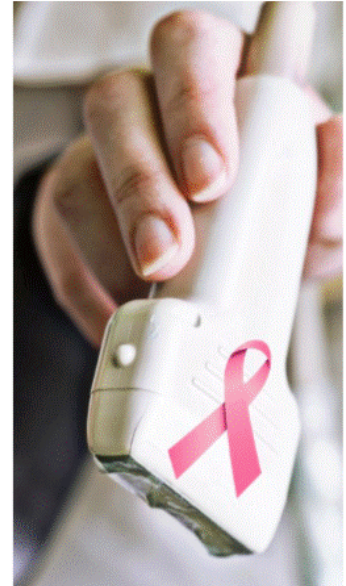
- António Gedeão

Contatos

Horário de funcionamento:

Morada:
Rua Prof. Doutor Serafim Pinto
Guimarães, nº 222
4520-103 Espargo
Santa Maria da Feira - Portugal

Tlf: 227 660 750 Fax: 227 660 754
Email: geral@lenitudesmedicalcenter.pt
Site: www.lenitudesmedicalcenter.pt



Lenitudes
MEDICAL CENTER & RESEARCH

Ecografia Mamária

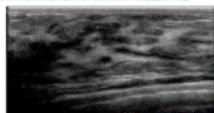
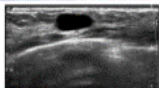
Este folheto contém informações úteis relativas ao exame de ecografia mamária, como se deve preparar e como é realizado.

Ecografia Mamária

A ecografia da mama é um exame médico não invasivo que usa ultrassons (ondas sonoras de alta frequência) para produzir imagens do interior da mama. Este exame não usa radiação ionizante (raios-X).

Uma ecografia da mama pode ser útil se a sua mamografia mostra uma massa, ou se foi detetado um nódulo durante o exame da mama que pode (ou não) ser visto na mamografia.

O ecógrafo (máquina de ecografia) cria uma imagem que pode permitir ao radiologista distinguir entre os quisto cheio de líquido e uma massa sólida. A mamografia não permite fazer esta distinção.



Preparação para o exame

Não existe nenhuma preparação antecipada para este procedimento.

No dia do exame, aconselhamos o uso de roupas que podem ser facilmente retiradas, uma vez que lhe será pedido que se dispa da cintura para cima.

Por favor, não aplique desodorizante, pós, pomadas ou cremes na zona da mama ou axila no dia do exame. Alguns destes produtos podem afetar a precisão dos exames de mama.

Riscos

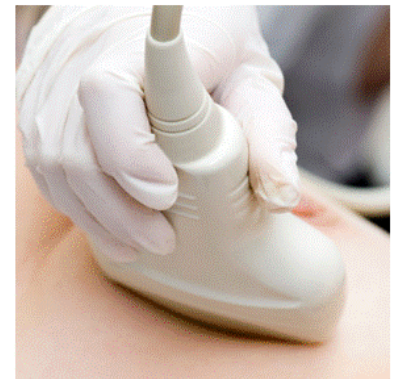
Não há riscos conhecidos. A ecografia não envolve o uso de raios-X (radiação ionizante) e é considerado um exame muito seguro.

Como é realizado o exame?

Ser-lhe-á pedido que se dispa da cintura para cima e que se deite na marquesa de exame. A mama pode ser examinada para verificar a posição da lesão palpável. De seguida será aplicado um gel transparente à base de água sobre a pele da mama. Este gel permite que a sonda de ecografia deslize facilmente sobre a pele e ajuda na obtenção de imagens claras.

O médico vai mover a sonda pela pele durante a visualização das imagens produzidas no monitor.

A luz na sala será reduzida para que as imagens possam ser vistas mais nitidamente. Serão realizados registos de imagens selecionadas para avaliação posterior.



Razões para fazer uma ecografia mamária:

- Avaliar mais pormenorizadamente um achado na mamografia ou ressonância magnética.
- Avaliar um nódulo na mama palpável; determinar se um nódulo na mama é cheio de líquido (cisto) ou uma massa sólida.
- Ajudar a encontrar a causa de sintomas na mama, tais como dor focal, vermelhidão ou secreção mamilar.
- Avaliação da mama de mulheres com idade inferior a 30 anos, ou grávidas ou a amamentar, que apresentem um nódulo palpável.
- Fornecer orientação para procedimentos minimamente invasivos, como biópsias.

Precauções importantes:

Se possível, traga os exames de mamografia, ecografia ou tomossíntese da mama realizados anteriormente.

Se está, ou existe a possibilidade de estar grávida, por favor informe-nos!

COLOQUE O
CARTÃO
AQUI



(M) Lenitudes
MEDICAL CENTER & RESEARCH

Tomossíntese da Mama

Este folheto contém informações úteis relativas ao exame de tomossíntese da mama, como se deve preparar e como é realizado.

Contatos

Horário de funcionamento:

Morada:
Rua Prof. Doutor Serafim Pinto
Guimarães, nº 222
4520-103 Espargo
Santa Maria da Feira - Portugal

Tlf: 227 660 750 Fax: 227 660 754
Email: geral@lenitudesmedicalcenter.pt
Site: www.lenitudesmedicalcenter.pt

*"Apetece acreditar, ter esperanças,
confiar, amar a tudo e a todos."*

- António Gedeão

Tomossíntese da Mama

A tomossíntese pretende atenuar ou até eliminar o problema de sobreposição de tecidos da mamografia. Utiliza raios-X para obter as imagens.

É uma nova tecnologia de imagem tridimensional. Tem a potencialidade de melhorar a precisão do diagnóstico de uma mamografia, reduzindo a sobreposição de tecidos mamários na imagem.

Esta técnica é particularmente indicada em mulheres jovens e/ou com tecido mamário denso, uma vez que as imagens são apresentadas como "fatias" ao longo de toda a mama. Ou seja, o radiologista consegue visualizar o tecido mamário com mais clareza.



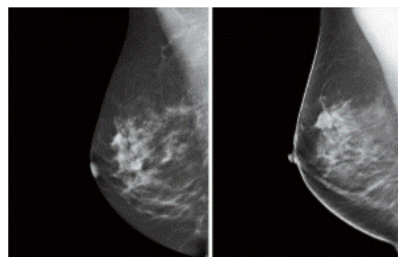
Como é realizado o exame?

O exame de tomossíntese da mama é muito semelhante ao exame de mamografia. Poderão ser adquiridas imagens de uma ou das duas mamas.

Será necessário que se dispa da cintura para cima. Cada mama será posicionada e examinada separadamente da mesma forma que para a mamografia.

A mama será comprimida durante a realização do exame. Este procedimento é necessário para evitar movimentos involuntários durante a realização do exame, e para diminuir a espessura do tecido e, consequentemente, a dose de radiação recebida.

O braço do mamógrafo vai mover-se durante o exame, obtendo várias imagens da mama. Este processo levará cerca de 10 segundos e a compressão da mama será libertada automaticamente no fim do exame.



Diferença entre a imagem de mamografia (esquerda)

Preparação para o exame

Por favor, não aplique desodorizante, pós, pomadas ou cremes na área da mama e axila no dia do exame. Estes produtos podem aparecer nas imagens.

É aconselhável que vista uma camisola fácil de despir no dia do exame.

Por favor, remova todas as joias (principalmente brincos e colares) e outros objetos metálicos para evitar interferência destes na imagem.

Se possível, traga os exames de mamografia, ecografia e tomossíntese da mama realizados anteriormente.

Se está, ou pode estar, grávida, por favor informe-nos!

Precauções importantes:

Se possível, traga os exames de mamografia realizados anteriormente.

Se tem qualquer tipo de alergia, por favor informe-nos!

Se está, ou existe a possibilidade de estar grávida, por favor informe-nos!

COLOQUE O
CARTÃO
AQUI

*“Apetece acreditar, ter esperanças,
confiar, amar a tudo e a todos.”*

- António Gedeão

Contatos

Horário de funcionamento:

Morada:
Rua Prof. Doutor Serafim Pinto
Guimarães, nº 222
4520-103 Espargo
Santa Maria da Feira - Portugal

Tlf: 227 660 750 Fax: 227 660 754
Email: geral@lenitudesmedicalcenter.pt
Site: www.lenitudesmedicalcenter.pt



(M) Lenitudes
MEDICAL CENTER & RESEARCH

Mamografia Espectral Contrastada

Este folheto contém informações gerais sobre a mamografia espectral contrastada. A equipa que o segue está sempre disponível para prestar todos os esclarecimentos de que necessite.

Mamografia Espectral Contrastada (CESM)

A mamografia espectral contrastada é um exame que visa “destacar” áreas de interesse na mama com mais detalhe do que a mamografia normal.

A diferença entre a CESM e a mamografia normal (radiografia da mama) é a utilização de uma substância especial (chamada produto de contraste) que é injetada na veia antes das imagens serem obtidas. As imagens com contraste melhorado podem dar informações mais detalhadas da mama aos radiologistas (médicos especialistas treinados para analisar imagens médicas).

Preparação para o exame

Se estiver a tomar quaisquer medicamentos para a diabetes que contem metformina, terá que suspender a toma temporariamente.

Se estiver a tomar outro tipo de medicamentos, pode continuar a toma como habitualmente, a não ser que o seu médico lhe dê indicações em contrário.

Não é necessário qualquer tipo de preparação especial para este exame. No entanto:

- Não aplique desodorizante, pós, pomadas ou cremes na área da mama e axila no dia do exame.

- Vista uma camisola fácil de despir no dia do exame.
- Remova todas as joias (principalmente brincos e colares) e outros objetos metálicos.

Se possível, traga os exames de mamografia realizados anteriormente.

Se está, ou pode estar, grávida, por favor informe-nos!

Como é realizada a CESM?

Será chamada para a sala de exame e ser-lhe-ão feitas algumas perguntas sobre a sua saúde geral e o procedimento ser-lhe-á explicado. Se tiver quaisquer perguntas adicionais, não hesite em colocá-las.

Um pequeno tubo de plástico (cânula) será inserido numa veia—geralmente na parte de trás da mão ou na dobra do cotovelo. Ser-lhe-á então dada uma injeção do produto de contraste através da cânula. Poderá sentir calor enquanto o produto de contraste flui por todo o corpo—esta é uma reação normal.

Depois de um curto intervalo de espera o técnico de radiologia irá posicionar as suas mamas e prosseguir com o exame como se fosse um exame de mamografia normal.

Após verificar a qualidade das imagens obtidas, a cânula de plástico será retirada e o exame é dado por terminado.



Riscos

- **Radiação**

A dose de radiação da CESM é ligeiramente superior à de uma mamografia normal, mas dentro dos padrões de segurança recomendados.

- **Reação alérgica**

A injeção do produto de contraste é geralmente muito segura, no entanto há um pequeno risco de reação do tipo alérgica.

Após o exame

Pode comer e beber normalmente e retomar as suas atividades habituais logo após o exame.

Continue a sua medicação normal, como de costume, mas se tomar quaisquer medicamentos para a diabetes com metformina não deve tomá-los nos dois dias após o exame.

É importante lembrar:

Um nódulo ou outras alterações na mama, ou uma área anormal numa mamografia, pode ser causada por uma patologia maligna (cancro) ou, mais frequentemente, por outros problemas menos graves (benignos).

COLOQUE O
CARIMBO
AQUI

*“Apetece acreditar, ter esperanças,
confiar, amar a tudo e a todos.”*

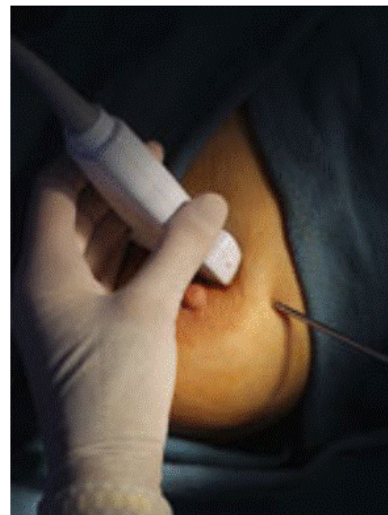
- António Gedeão

Contatos

Horário de funcionamento:

Morada:
Rua Prof. Doutor Serafim Pinto
Guimarães, nº 222
4520-103 Espargo
Santa Maria da Feira - Portugal

Tlf: 227 660 750 Fax: 227 660 754
Email: geral@lenitudesmedicalcenter.pt
Site: www.lenitudesmedicalcenter.pt



 **Lenitudes**
MEDICAL CENTER & RESEARCH

Biópsia Mamária

Este folheto destina-se a transmitir-lhe informações relativas à biópsia da mama, o que esperar, pós-tratamento e possíveis complicações.

Biópsia Mamária

A biópsia mamária é um procedimento durante o qual uma pequena amostra de tecido é removida de uma região de interesse. Esta amostra é enviada ao Patologista que a vai analisar e determinar se o tecido é normal ou anormal.

Preparação

Não é necessária qualquer preparação especial, mas deve informar-nos se tem algum problema de coagulação ou está a tomar algum medicamento anticoagulante.

Razões para a biópsia da mama

A biópsia da mama pode ser realizada:

- Para avaliar um nódulo ou massa palpável (que pode ser sentida).
- Para investigar uma alteração observada na mamografia, tais como microcalcificações (pequenos depósitos de cálcio no tecido mamário) ou um cisto (massa cheia de líquido).
- Para avaliar anormalidades do mamilo.
- Para determinar se um nódulo ou massa na mama é benigno ou maligno.

Como é realizada?

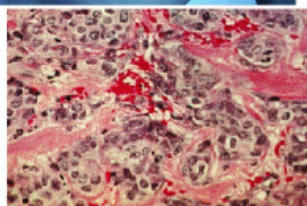
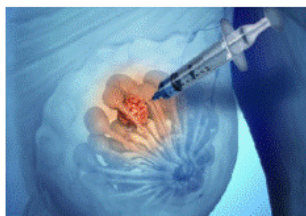
A biópsia mamária é normalmente guiada por ecografia.

Após a mama ter sido avaliada ecograficamente, a área de interesse é limpa e é injetada anestesia local, para dessensibilizar a área.

De seguida, é feita uma pequena incisão na pele e a agulha de biópsia é introduzida. Vai ouvir a agulha fazer um “clique” quando a amostra é retirada. Normalmente são retiradas 2 a 3 amostras de tecido.

Por vezes também é necessário realizar uma biópsia de um dos gânglios linfáticos da axila.

Após a biópsia é aplicada pressão sobre a ferida para reduzir o surgimento de hematomas. A ferida é coberta com um penso.



Benefícios

Uma biópsia mamária permite realizar um diagnóstico não cirúrgico. É um procedimento minimamente invasivo que é, geralmente, muito seguro. Os benefícios são considerados superiores aos riscos.

Riscos/complicações

Dor no local da biópsia assim que o efeito da anestesia passar, normalmente uma hora após a biópsia. Pode tomar um analgésico (não aspirina). Um soutien confortável pode ajudar.

Hematoma no local da biópsia pode fazer o nódulo (massa) parecer maior.

Hemorragia. Se a ferida começar a sangrar, deve sentar-se e aplicar pressão firme com as pontas dos dedos durante 10 minutos. Se a hemorragia continuar, deve entrar em contacto com o seu médico.

Cuidados pós-biópsia

Deve evitar qualquer atividade física intensa nas 24 horas após a biópsia, como exercício, passar a ferro, aspirar e levantar objetos pesados.

Evite o uso de quaisquer produtos perfumados no local da biópsia (por exemplo: sabão ou desodorizante) até que a ferida tenha cicatrizado.