

Avaliação da Tecnologia em Ultra-Sons

Siemens S.A.- Sector Healthcare

2008 / 2009

Bianca Silva Campos Conceição



Departamento de Física

Avaliação da Tecnologia em Ultra-Sons

Siemens S.A.- Sector Healthcare

2008 / 2009

Bianca Silva Campos Conceição



Departamento de Física

Setembro de 2009

Orientador na FCTUC: Professor Doutor Jaime Santos

Supervisor na Siemens S.A.: Engenheiro Filipe Janela

A presente dissertação contém informação estritamente confidencial, pelo que, não pode ser copiada, transmitida ou divulgada, na sua parte ou na totalidade, sem o expresse consentimento por escrito do autor e da Siemens Sector Healthcare.

Aos amores da minha vida, os meus pais

Agradecimentos

Quero começar por agradecer ao Eng. Filipe Janela e à Eng. Susana Toledo a oportunidade que me foi dada para realizar o meu projecto de Mestrado na empresa Siemens SA.

Este último ano foi de grande aprendizagem, crescimento pessoal e profissional estando estes intimamente ligados à minha passagem por esta empresa.

Foi uma honra iniciar a minha vida profissional nesta excelente “escola”.

Agradeço também à equipa de Ultra-Sons por todos os momentos de amizade, disponibilidade, partilha e ensinamento. Ensinaram-me o verdadeiro conceito de “Trabalho de Equipa”, foi um privilégio. Obrigada por Tudo!

Agradeço também ao grupo de alunos de Doutoramento por todo o acompanhamento e sugestões que gentilmente apresentaram. Um Obrigado especial à Celina Lourenço por todo o acompanhamento e atenção que disponibilizou durante o trabalho realizado ao longo desta etapa.

Quero também agradecer aos alunos de Mestrado, junto dos quais caminhei durante este ano. Formámos uma grande Equipa!

Um Obrigada ao Prof. Dr. Jaime Santos que apesar da distância sempre se mostrou disponível para colaborar neste trabalho.

Não poderia deixar de mencionar o Prof. Miguel Morgado pela sua infinita disponibilidade para ajudar os “seus alunos”. A sua dedicação ao Curso de Engenharia Biomédica da Universidade de Coimbra é inspiradora e está certamente a contribuir para que os “seus alunos” se tornem excelentes pessoas e excelentes profissionais. Obrigada Professor!

Agradeço também aos meus amigos e familiares pelo amor inesgotável e por todo apoio, palavras e atenção que sempre têm disponíveis para mim.

Obrigada do fundo do meu coração!

Por fim, mas sempre em primeiro lugar na minha vida, agradeço aos meus queridos pais. Não existem palavras para vos agradecer tudo o que sempre têm feito por mim.

São a alma da minha Vida!

Resumo

Este trabalho é constituído por duas partes.

Na primeira parte é feita uma avaliação do estado da arte da Tecnologia, na vertente de equipamentos de ecografia no sector privado da região Sul do País. Este estudo foi realizado no sentido de preencher uma lacuna existente ao nível do planeamento e gestão de equipamentos desta área de diagnóstico, bem como tirar conclusões acerca da qualidade da tecnologia existente nas regiões estudadas.

Para atingir os objectivos propostos foi realizado um levantamento de Prestadores de Cuidado de Saúde nas regiões a analisar, aos quais foi realizado um questionário através de entrevista telefónica, carta e e-mail, no sentido de obter os dados pretendidos.

Foi assim possível avaliar a realidade nacional de ecografia na região Sul do País.

Na segunda parte do trabalho foi feita uma avaliação do Impacto da Introdução na clínica da Técnica de Elastografia para caracterização de lesões mamárias por Ultra-Sons.

Sendo esta uma técnica que tem como objectivo melhorar a qualidade do diagnóstico deste tipo de patologias, bem como diminuir o número de biopsias negativas, considera-se de grande importância a sua avaliação com o objectivo de aumentar o seu grau de utilização.

Nestes estudo foram avaliadas 280 lesões mamárias por ecografia Modo-B e por elastografia, sendo que quando necessário o diagnóstico foi confirmado por biópsia, citologia ou cirurgia. Assim, foi obtida uma análise da sensibilidade e especificidade desta técnica face à ecografia Modo-B, sendo também avaliada a confiança que esta traz ao diagnóstico.

Palavras Chave (Tema): Ultra-Sons, Estudo de Mercado, Avaliação de Tecnologias em Saúde, Cancro de mama

Palavras Chave (Tecnologias): Ecógrafo, Elastografia

Abstract

This work is constituted by two parts.

In the first part it is made an evaluation of the state of the art of the Technology, in the slope of ecografy equipments in the private sector of the South area of the Country. This study was accomplished in the sense of filling out an existent gap to the level of the program and managing of equipments of this diagnosis area, as well to determinate the quality of the existent technology in the studied areas.

To reach the proposed objectives it was accomplished a study with the healthcare providers in the regions to analyze, which was carried through a questionnaire through phone interview, letter and email, in the direction to get the intended data.

So it was possible to evaluate the national reality of ecografy in the South region of the Country.

In the second part of the work an evaluation of the Impact of the Introduction in the clinic of the Technique of Elastografy for characterization of mammary injuries for Ultrasounds was made.

Being this one technique that has the objective to improve the quality of the diagnosis of this type of patologies, as well as diminishing the number of negative biopsis, considers of great importance its evaluation with the objective to increase its degree of use.

In this study 280 mammary injuries for ecografy Mode B and elastografy had been evaluated, being that when necessary the diagnosis was confirmed by biopsy, cytology or surgery. It was gotten an analysis of sensitivity and specify of this technique face to the Mode B ecografy, having been also evaluated the confidence that this brings to the diagnosis.

Keywords (Theme): UltraSound, Market Study, Health Technology Evaluation, Breast Cancer

Keywords (Technology): Ecograph, Elastography

Índice

1	Introdução	1
1.1	Enquadramento	1
1.2	Apresentação do projecto/estágio.....	2
1.3	Tecnologias utilizadas	4
1.4	Apresentação da Empresa	4
1.5	Contributos deste trabalho	6
1.6	Organização do relatório.....	7
2	O Mercado da Saúde	9
2.1	O sistema de saúde em Portugal	9
2.1.1	O Sistema Nacional de Saúde	10
2.1.2	O Sistema de Saúde Privado.....	10
2.2	Números na Saúde	11
2.3	Avaliação de Tecnologias em Saúde	12
2.3.1	A avaliação de Tecnologias de saúde em Portugal.....	13
2.4	O mercado da ecografia	14
2.4.1	Segmentação do mercado de ecografia.....	15
2.5	Soluções Siemens na área da ecografia.....	15
2.5.1	A equipa de US	16
2.5.2	Os equipamentos de ecografia	17
3	Metodologia	21
3.1	Etapa de Organização de Conceitos	22
3.1.1	Definição da problemática da Investigação.....	22
3.1.2	Revisão da Literatura.....	22
3.1.3	Definição do Objecto da Investigação.....	22
3.2	Etapa de Construção Metodológica	23
3.2.1	Definição de População.....	23

3.2.2	Definição de Amostra	23
3.2.3	Definição do Modelo de Investigação	23
3.2.4	Formulação do questionário	24
3.2.5	A entrevista Telefónica	25
3.2.6	Levantamento de dados	27
3.3	Fase Empírica	27
3.3.1	Processo de Recolha de Dados	27
3.3.2	Análise Estatística dos Dados	29
4	Análise de Resultados	31
4.1	Nível de Participação	32
4.2	Distribuição da Tecnologia Identificada	34
4.3	Caracterização dos Equipamentos.....	43
4.4	Análise das Quotas de Mercado.....	51
4.5	Recursos Humanos associados aos Equipamentos.....	57
4.6	Volume de Ecografias	61
4.7	Análise das Dificuldades sentidas em relação á Utilização da Tecnologia	65
5	Análise: Sector Privado Vs Sector Público	68
6	Discussões e Conclusões.....	81
6.1	Avaliação do Mercado de Ecografia do Sul do País	81
6.2	Conclusões Gerais	99
6.3	Objectivos realizados.....	100
6.4	Outros trabalhos realizados	100
6.5	Limitações & trabalho futuro	102
6.6	Apreciação final	102
Parte II.....	103
1	Introdução	105
1.1	Enquadramento	105
1.2	Apresentação do projecto	107
1.3	Contributos do Trabalho.....	107

1.4	Organização do Relatório	108
2	A Mama	109
2.1	Anatomia da Mama	109
2.2	Patologias da Mama	110
2.2.1	Patologias Benignas da Mama	110
2.2.2	Patologias Malignas da Mama	113
2.3	Escala de Classificação das Lesões Mamárias por Ultra-Sons.....	113
3	Princípios Básicos dos Ultra-Sons	117
3.1	As ondas de Ultra-Sons.....	118
3.1.1	Efeito Piezoelétrico nos US	119
3.1.2	Impedância Acústica	119
3.2	Interacção dos US com os Tecidos.....	120
3.3	Modos de Imagem	121
3.3.1	Modo- B.....	121
3.3.2	Modo- M	122
3.3.3	Modo Doppler	122
4	A Elastografia	125
4.1	Introdução da Técnica	125
4.2	Princípios Físicos.....	127
4.3	O Método	128
4.4	Avaliação do Elastograma.....	130
4.5	Revisão da Literatura.....	131
5	Metodologia	133
5.1	Familiarização com o Estudo	134
5.1.1	Definição de População.....	134
5.1.2	Definição da Amostra.....	134
5.1.3	Metodologia previamente definida para Recolha de dados.....	135
5.1.4	Revisão Bibliográfica	136
5.1.5	Definição de uma nova Metodologia de Recolha de Dados.....	136

5.2	Fase Empírica	136
5.2.1	Recolha de Dados	136
5.2.2	Análise Estatística	138
5.3	Notas Adicionais	138
	Bibliografia	139
	Anexo 1.....	142
	Anexo 2.....	144
	Anexo 3.....	145
	Anexo 4.....	146

Índice de Figuras

Figura 2.1 Organização da Equipa de US na empresa Siemens SA	16
Figura 2.2 Ecografo Siemens Acuson S2000 e ABVS da empresa Siemens SA.	18
Figura 2.3 Ecografo Siemens Acuson SC2000	18
Figura 2.4 Ecografo Siemens Acuson P10	19
Figura 3.1 Ciclo de Vida das Tecnologias em Saúde [20]	23
Figura 3.2 Passos utilizados para a realização Telefónica do Questionário aos PCS....	26
Figura 3.3 Metodologia Utilizada para Obtenção de Dados dos PCS.....	28
Figura 4.1 Distribuição do número de Equipamentos identificados por distrito.....	34
Figura 4.2 Distribuição do Número de Equipamentos por 100.000 habitantes	37
Figura 4.3 Distribuição do Número de Equipamentos por PCS em cada Distrito	38
Figura 4.4 Distribuição dos Equipamentos por Especialidade.....	39
Figura 4.5 Número de Equipamentos por Especialidade em cada Distrito	41
Figura 4.6 Distribuição dos Equipamentos obtidos por intervalo de Idades.....	42
Figura 4.7 Distribuição do número de Equipamentos por Intervalo de Idades em cada Distrito	43
Figura 4.8 Idade média dos equipamentos em cada distrito. Média de idades nos distritos alvo.....	44
Figura 4.9 Idade média dos Equipamentos por Marca. Média de idades dos Equipamentos de todas as Marcas nos distritos inquiridos	45
Figura 4.10 Idade dos Equipamentos da Marca A por Distrito.....	46
Figura 4.11 Idade média dos Equipamentos da Marca B em cada Distrito	46
Figura 4.12 Idade dos Equipamentos da Marca C por Distrito	47
Figura 4.13 Idade Média dos Equipamentos da Marca D em cada Distrito.....	48
Figura 4.14 Idade Média dos Equipamentos da Marca E em cada Distrito	49
Figura 4.15 Idade Média dos Equipamentos da Marca F em cada Distrito	49

Figura 4.16 Distribuição da Idade dos Equipamentos por Marca em cada Distrito	51
Figura 4.17 Evolução das Quotas de Mercado de US por Marcas de Equipamentos na Amostra Total e nos últimos 5 anos	52
Figura 4.18 Evolução das Quotas de Mercado de cada Marca por Intervalo de Idades 54	
Figura 4.19 Quotas de Mercado de US por Marca em cada um dos Distritos avaliados	55
Figura 4.20 Quotas de Mercado de US por Marca em cada Distrito estudado	56
Figura 4.21 Quotas de Mercado globais de US por Especialidade em cada Marca	57
Figura 4.22 Número de Médicos que realizam ecografia nos distritos inquiridos, associados á tecnologia levantada	58
Figura 4.23 Número de médicos que realizam ecografia nos distritos alvo por 100000 habitantes.....	59
Figura 4.24 Número de médicos que realizam ecografia por PCS	59
Figura 4.25 Número de Médicos que realizam ecografia por Equipamento nos distritos avaliados	60
Figura 4.26 Número de Ecografias realizadas anualmente por 100.000 Habitantes em cada Distrito.....	62
Figura 4.27 Número de Ecografias realizadas anualmente por equipamento em cada Distrito.....	63
Figura 4.28 Distribuição do Número de Ecografias realizadas anualmente por especialidade	64
Figura 4.29 Número de ecografias realizadas anualmente por equipamento em cada Especialidade	64
Figura 4.30 Número de Ecografias realizadas Anualmente por Marca de equipamento	65
Figura 4.31 Análise da Dificuldades sentidas pelos PCS na utilização da Tecnologia...66	
Figura 4.32 Análise das Dificuldades sentidas na utilização da Tecnologia por Marca 67	
Figura 5.1 Comparação do Número de Equipamentos existentes no Sector Privado e no Sector Público em cada Distrito	70

Figura 5.2 Comparação do Número de Equipamentos por 100.000 habitantes no Sector Privado e no Sector Público por Distrito.....	71
Figura 5.3 Comparação do Número de Equipamentos por PCS no Sector Privado no Sector Público.....	71
Figura 5.4 Distribuição dos Equipamentos por Especialidade no Sector Privado e no Sector Público.....	72
Figura 5.5 Comparação das Idades dos Equipamentos no Sector Público e no Sector Privado por Distrito.....	73
Figura 5.6 Comparação da Quotas de Mercado de cada Marca no Sector Público e no Sector Privado.....	75
Figura 5.7 Comparação da Evolução da Marca A no Sector Privado e no Sector Público.....	76
Figura 5.8 Comparação da Evolução da Marca B no Sector Privado e no Sector Público.....	76
Figura 5.9 Comparação da Evolução da Marca D no Sector Privado e no Sector Público.....	77
Figura 5.10 Comparação da Evolução da Marca E no Sector Privado e no Sector Público.....	78
Figura 5.11 Comparação da Evolução da Marca F no Sector Privado e no Sector Público.....	79
Figura 2.1 Anatomia da Mama [40].....	110
Figura 2.2 Quisto Simples avaliado por ecografia [38].....	111
Figura 2.3 Quisto complexo avaliado por Ecografia [38].....	112
Figura 2.4 Fibroadenoma avaliado por Ecografia [38].....	112
Figura 2.5 Carcinoma Ductal Invasivo avaliado por Ecografia [38].....	113
Figura 3.1 Modos Doppler de Imagem- a) Power Doppler b) Doppler Cor c) Doppler Espectral [42].....	123
Figura 4.1 Deformação Elástica [42].....	128
Figura 4.2 Posição da sonda aquando da aplicação da Técnica de Elastografia [42]	129
Figura 4.3 Formação da Imagem de Elastografia [42].....	130

Figura 4.4 Mapa de cores da Imagem de Elastografia [42]..... 131

Figura 5.1 Metodologia utilizada para recolha de dados..... 137

Índice de Tabelas

Tabela 4.1 Índice de Participação no Estudo	32
Tabela 4.2 Índice de Participação no Estudo por Distrito.....	33
Tabela 4.3 Índice de participação no estudo dos PCS que possuem a Tecnologia.....	34
Tabela 4.4 Distribuição de Equipamentos por Regiões de Referência para Avaliação em Saúde.....	36
Tabela 4.5 Resumo da Distribuição dos Recursos Humanos	61
Tabela 5.1 Correspondência entre as Marcas utilizadas neste estudo e as Marcas utilizadas no estudo de referência para o Sector Público.....	74
Tabela 6.1 Comparação do Número de PCS com Ecografia obtidos e o Número de PCS com Imagiologia.....	82
Tabela 6.2 Experiências realizadas durante o Estágio em US.....	101
Tabela 2.1 Características estruturais dos tecidos que estão na base da Classificação BI-RADS [51].....	114
Tabela 2.2 Sistema de Classificação BI-RADS de lesões mamárias.....	115
Tabela 3.1 Velocidade do Som nos Tecidos Biológicos.....	118
Tabela 3.2 Impedâncias Acústicas nos Tecidos Biológicos.....	119
Tabela 3.3 Atenuação sofrida pelo Feixe de US [42]	121

Acrónimos

MCDT	Meios Complementares de Diagnóstico e Terapêutica
PCS	Prestadores de Cuidados de Saúde
US	Ultra-Sons
ERS	Entidade Reguladora de Saúde
IG	Imagem Geral
OB/Gin	Obstetrícia/Ginecologia
SNS	Sistema Nacional de Saúde
TC	Tomografia Axial Computorizada
RM	Ressonância Magnética

1 Introdução

1.1 Enquadramento

A imagiologia médica compreende um conjunto de técnicas de diagnóstico e investigação que fornecem ao médico uma imagem visual das diversas partes do corpo humano [1].

A área da imagiologia compreende a Radiologia Convencional (raio-X), a Ecografia (Ultra-sons), a Tomografia Axial Computorizada (TC), a Ressonância Magnética (RM) e as técnicas ligadas à medicina nuclear [2].

A prestação de serviços de imagiologia compreende a utilização de equipamentos médicos associados a cada uma destas áreas e que disponibilizem um diagnóstico de qualidade.

Os equipamentos médicos fazem parte das tecnologias da saúde que mudam mais rapidamente, por isso, existe a necessidade de serem avaliados adequadamente [3].

Em Portugal não é usual fazerem-se Avaliações Tecnológicas, o que leva a falta de regras de planeamento e de gestão de equipamentos e faz com que se verifiquem alguns desequilíbrios por exemplo a nível de distribuição de equipamentos a nível nacional, havendo também discrepâncias a nível de investimento em equipamentos médicos no sector público e no sector privado [4].

Neste sentido considerou-se importante perceber a distribuição de alguns meios complementares de diagnóstico e Terapêutica (MCDT) a nível Nacional.

Os Ultra-Sons (US) são o meio de diagnóstico por imagem mais frequentemente utilizado no mundo, representando quase 25% de todos os estudos por imagem realizados [5].

Estes valores prendem-se com o facto de este ser um método não invasivo, por fornecer um diagnóstico por imagem sem efeitos secundários para o paciente não utilizando radiações e por ter um baixo custo associado [6].

Neste sentido, considerou-se importante avaliar os MCDT na vertente de ecografia, tirando assim conclusões sobre a tecnologia desta área de diagnóstico em Portugal.

Esta informação será muito valiosa quer do ponto de vista dos Prestadores de Cuidados de Saúde (PCS), pois permitirá uma avaliação de eventuais lacunas no que diz respeito à qualidade dos meios de diagnósticos que utilizam, quer do ponto de vista empresarial, pois poderá permitir às empresas redefinirem a sua política económica. Implicitamente, será vantajoso na perspectiva do utente, pois este poderá beneficiar das eventuais alterações que poderão surgir na sua região, resultando de um estudo desta natureza.

1.2 Apresentação do projecto/estágio

A ecografia é uma das técnicas de imagem mais frequentemente utilizadas [5], existindo assim um elevado número de PCS que utilizam equipamentos de ecografia [7]. Considerou-se de grande importância fazer uma avaliação da tecnologia inerente a este meio de diagnóstico de forma a obter indicadores que sejam representativos da realidade do mercado de US.

Esta análise de mercado foi efectuada no sector privado de US nos distritos de Lisboa, Setúbal, Portalegre, Évora, Beja e Faro, não tendo sido considerado o sector público nem as restantes regiões do País devido ao facto de existirem já outros estudos que os contemplam.

Este estudo foi ainda segmentado em três grandes áreas de diagnóstico, Imagem Geral (IG), Obstetrícia/Ginecologia (OB/Gin) e Cardiologia, considerando ainda a vertente de equipamentos partilhados devido ao facto de existirem equipamentos que são utilizados em simultâneo por várias áreas de diagnóstico.

A metodologia utilizada para a obtenção de dados foi a entrevista telefónica e a realização de inquéritos por carta e e-mail aos PCS privados dos distritos referidos.

Esta análise de mercado permitiu avaliar a tecnologia a nível da sua distribuição geográfica e das suas características, bem como os recursos humanos inerentes à tecnologia identificada. Foi ainda possível avaliar o volume de ecografias realizadas nos equipamentos identificados.

Todos estes indicadores permitiram avaliar o estado da arte actual e definir posições estratégicas, tendências e oportunidades tecnológicas quer para os PCS quer para empresas.

Paralelamente, foi realizado um estágio como especialista de US na empresa Siemens SA, no sector *Healthcare*, mais propriamente na área de US.

Este estágio permitiu conhecer as soluções desta empresa na área da ecografia, adquirir conhecimentos tecnológicos e perceber como está a evoluir esta tecnologia, bem como ter a percepção do funcionamento do mercado desta área de diagnóstico.

Esta experiência foi assim, também uma mais valia para a realização deste estudo, pois permitiu obter contacto directo com os PCS que utilizam ecografia, através do acompanhamento de demonstrações das potencialidades dos equipamentos de US.

Neste estágio houve também oportunidade de acompanhar a área comercial no que respeita a equipamentos de ecografia, sendo possível aprender a avaliar quais as melhores soluções para cada cliente.

Algumas das experiências obtidas no decorrer deste estágio estão descritas no Capítulo 6.4.

1.3 Tecnologias utilizadas

Para a realização deste trabalho foram utilizadas duas ferramentas, o Microsoft Excel 2003 para efectuar a análise estatística dos resultados e o Microsoft Map Point 2006 para a realização dos mapas estatísticos de Portugal.

1.4 Apresentação da Empresa

Com 500 centros de produção em 50 países e presença em 190 países a Siemens está representada em todo o mundo. Em Portugal, a Siemens S.A. dispõe de duas unidades fabris, centro de investigação & desenvolvimento de *software* (Lisboa e Porto) e presença em todo o país, através dos seus parceiros e das suas instalações. A empresa está desde 2008 organizada em três grandes sectores de actividade: *Industry, Energy e Healthcare*.

O **Sector Industry** dispõe de soluções para a indústria nas vertentes de produção, transporte e edifícios, segmentando-se em cinco áreas: *Industry Automation and Drive Technologies, Building Technologies, Industry Solutions, Mobility e OSRAM*.

O **Sector Energy** disponibiliza produtos e soluções para a geração, transmissão e distribuição de energia eléctrica, segmentando-se em seis áreas: *Fossil Power Generation, Renewable Energy, Oil & gas, Energy Service, Power Transmission e Power Distribution*.

O **Sector Healthcare** oferece um conjunto de produtos inovadores e soluções integradas bem como serviços e consultadoria na área da saúde, segmentando-se em três áreas: *Imaging & IT, Workflow & Solutions e Diagnostics*.

A área *Imaging & IT* disponibiliza sistemas de imagem para diagnóstico precoce e intervenção, bem como para prevenção efectiva, nomeadamente Sistemas de ressonância magnética (MR), Sistemas de tomografia axial computadorizada (CT), Sistemas de radiografia, Sistemas angiográficos digitais, Sistemas de tomografia por emissão de positrões (PET/CT) e tomografia por emissão de fóton único (SPECT e SPECT/CT), Unidades de ecografia, entre outros. Todos os sistemas estão interligados por tecnologias de informação de elevada performance possibilitando uma optimização dos processos a nível dos prestadores de cuidados de saúde (sistemas de gestão hospitalar como o **Soarian**[®], sistemas de processamento de imagem como o **Syngo**[®] e tecnologias knowledge-based como auxiliares de diagnóstico).

A área *Workflow & Solutions* disponibiliza soluções globais para especialidades como a cardiologia, a oncologia e a neurologia. Esta área fornece ainda soluções, por exemplo, para a saúde da mulher (mamografia), a urologia, a cirurgia e a audiologia, englobando igualmente a vertente de consultadoria e soluções globais (soluções globais para prestadores de cuidados de saúde). Simultaneamente, a área de *Workflow & Solutions* engloba a prestação de serviços pós-venda e gestão de clientes.

A área *Diagnostics* encerra a vertente de diagnóstico in-vitro, incluindo imunodiagnóstico e análise molecular. As soluções da área vão desde os aplicativos point-of-care até à automatização de grandes laboratórios.

Desta forma, o Sector Healthcare é hoje a primeira empresa a nível mundial a disponibilizar um portefólio integrado de tecnologia que permite responder a todas as fases do ciclo de cuidados de saúde.

A **Siemens IT Solutions and Services**, é um dos líderes em oferta de serviços na área das Tecnologias de Informação (TI), funcionando como unidade de negócio transversal.

Em Portugal, o Sector Healthcare da Siemens S.A. é um dos líderes de mercado no ramo dos cuidados de saúde, reconhecido pelas suas competências e força de inovação em diagnóstico e tecnologias terapêuticas, assim como engenharia de conhecimento, incluindo tecnologias de informação e integração de sistemas.

Nos últimos anos, o Sector Healthcare da Siemens SA tem promovido uma estratégia de contacto e parceria com a Comunidade Académica e Científica em Portugal, no sentido da criação de uma rede de conhecimento e parcerias estratégicas que potenciem a inovação, a investigação e o desenvolvimento (IDI) na área da Saúde. Actualmente, o Sector Healthcare conta com um Grupo de IDI com mais de 15 elementos, desenvolvendo investigação em áreas estratégicas como Sistemas de informação para a Saúde, Imagem Computacional, Análise automática de Imagem Médica, Modelação e ferramentas de suporte à decisão e Avaliação Tecnológica Estratégica, que resultou já no registo de uma patente e submissão de duas outras, bem como na publicação de mais de dez artigos científicos.

Marcos Recentes em Portugal

- Serviços de Patologia Mamária no Hospital de São João, no Porto, no Hospital da Luz, em Lisboa, e na Clínica Dr. João Carlos Costa, em Viana do Castelo - as primeiras

unidades com total orientação para o paciente, englobando todas as valências tecnológicas necessárias para todo o processo clínico;

- Hospital da Luz, em Lisboa - primeira unidade hospitalar, em Portugal, a integrar o sistema de informação clínica SOARIAN[®], tornando-se assim numa das mais modernas infra-estruturas de saúde da Europa;
- Clínica Quadrantes, em Lisboa - tecnologia de diagnóstico in vitro e sistemas de tecnologias de informação, que juntamente com um PET/CT complementaram as tecnologias de diagnóstico in vivo Siemens já existentes nesta unidade clínica;
- Universidade de Coimbra - ressonância magnética de 3 Tesla exclusivamente destinada investigação em neurociências. Esta unidade será utilizada ao abrigo da rede de cooperação científica Brain Imaging Network Grid, que agrupa as Universidades de Coimbra, Aveiro, Porto e Minho;
- Algumas publicações do Grupo de IDI:
 - Registo de patente DE 10 2007 053 393, System zur automatisierten Erstellung medizinischer Reports;
 - F. Soares, P. Andruszkiewicz, M. Freire, P. Cruz e M. Pereira, *Self-Similarity Analysis Applied to 2D Breast Cancer Imaging*, HPC-Bio 07 - First International Workshop on High Performance Computing Applied to Medical Data and Bioinformatics, Riviera, France (2007);
 - J. Martins, C. Granja, A. Mendes e P. Cruz, *Gestão do fluxo de trabalho em diagnóstico por imagem: escalonamento baseado em simulação*, Informática de Saúde – Boas práticas e novas perspectivas, edições Universidade Fernando Pessoa, Porto (2007);
 - F. Soares, M. Freire, M. Pereira, F. Janela, J. Seabra, *Towards the Detection of Microcalcifications on Mammograms Through Multifractal Detrended Fluctuation Analysis*, 2009 IEEE Pacific Rim Conference on Communications, Computers and Signal Processing, Victoria, B.C., Canada (2009) [8].

1.5 Contributos deste trabalho

O presente trabalho permitiu fazer uma avaliação da tecnologia de US no mercado privado para os distritos alvo.

Este estudo assume grande importância pois as suas conclusões permitem detectar eventuais carências em algumas regiões, em particular a nível da incidência da tecnologia, potenciando o investimento dos diferentes PCS no sentido de conseguir uma melhor distribuição dos equipamentos de US nos vários distritos do País.

Do ponto de vista empresarial este estudo é extremamente relevante, pois ao permitir avaliar a distribuição da tecnologia, permitirá também redefinir a estratégia comercial, criando oportunidades de negócio.

1.6 Organização do relatório

Este relatório encontra-se dividido em 6 capítulos que pretendem enquadrar a problemática da falta de regras de planeamento e gestão na distribuição geográfica e na qualidade dos equipamentos de ecografia.

No capítulo 2 é feita uma abordagem ao sistema de saúde em Portugal e aos gastos nesta área. É também feita uma caracterização do mercado da ecografia e das soluções que existem na empresa Siemens SA para esta área de diagnóstico.

No capítulo 3 estão caracterizadas as etapas seguidas na realização deste estudo, sendo caracterizados os métodos de obtenção e recolha de dados.

No Capítulo 4 é feita a caracterização dos Resultados obtidos, através da apresentação de Indicadores.

No Capítulo 5 é feita uma comparação dos resultados obtidos com os resultados de um estudo semelhante realizado para o sector público.

No capítulo 6 é feita a Discussão dos Indicadores obtidos no Capítulo anterior e são tiradas conclusões.

2 O Mercado da Saúde

2.1 O sistema de saúde em Portugal

Os serviços de saúde têm vindo a tornar-se cada vez mais complexos e a sua oferta tem vindo a aumentar cada vez mais de acordo com a crescente importância que a saúde tem na vida das pessoas.

Em Portugal cada pessoa tem acesso a diferentes tipos de cuidados de saúde, com diferentes contrapartidas a nível de pagamento.

Assim, cada utente pode aceder aos serviços de saúde de três formas diferentes: como paciente do Sistema Nacional de Saúde (SNS), como cliente de seguradoras, de misericórdias ou de subsistemas de saúde, ou pode recorrer a serviços privados de saúde [1]

2.1.1 O Sistema Nacional de Saúde

Em Portugal todos os cidadãos têm direito à protecção da saúde através de um SNS universal e geral, tendo em conta as condições económicas e sociais de cada um, sendo que este sistema é tendencialmente gratuito [9].

Do SNS fazem parte um conjunto de instituições e serviços oficiais de PCS hierarquizadas e organizadas que funcionam sob a tutela do ministro da saúde. Este serviço detém autonomia administrativa e financeira organizando-se com órgãos a nível central, regional e local [10].

Do SNS fazem parte hospitais, centros de saúde, extensões de saúde e serviços de atendimento permanente (SAP).

Os hospitais do SNS têm sofrido algumas mudanças ao longo do tempo. As antigas unidades do Sector Público Administrativo (SPA) passaram a Sociedades Anónimas (SA) em 2002, sendo que em 2005 algumas destas foram transformadas em Entidades Públicas Empresariais (EPE). Outra das alterações verificadas foi a fusão de hospitais formando centros hospitalares e unidades locais de saúde [11].

2.1.2 O Sistema de Saúde Privado

Da oferta privada de saúde fazem parte organizações sem fins lucrativos, sistemas de saúde associados a empresas e empresas com fins lucrativos [1].

As misericórdias são instituições de carácter religioso, funcionam para os seus membros, no entanto podem prestar serviços ao SNS. Estas instituições gerem actualmente alguns hospitais e centros assistenciais.

Os subsistemas de saúde associados a empresas são subscritos por questões profissionais ou familiares. Neste sistema, cada pessoa desconta uma parte do seu salário para este efeito, tendo acesso á utilização de serviços de saúde posteriormente.

Alguns destes subsistemas têm recursos próprios (hospitais, entre outros), outros utilizam recursos de terceiros [1].

Em Portugal é possível ter acesso a outros cuidados de saúde, subscrevendo um seguro privado de saúde ou fazendo parte de um subsistema de saúde.

Os seguros privados de saúde podem ser personalizados de acordo com as necessidades de cada utente e de acordo com as suas capacidades financeiras [1].

2.2 Números na Saúde

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a população mundial está a envelhecer.

Os idosos constituem o grupo etário de maior crescimento, estimando-se que em 2025 existirão 1,2 biliões de pessoas com mais de 60 anos [12].

É sabido que a população mais idosa é a que mais utiliza os recursos de saúde devido à grande incidência de doenças crónicas nesta faixa etária. Este facto faz com que as despesas na área da saúde tenham tendência para aumentar [1].

Nos Estados Unidos da América (EUA), os serviços de saúde são a maior indústria de serviços, sendo que os gastos nesta área representavam 14,1% do PIB no ano de 2001, prevendo-se que em 2017 representem cerca de 17,7% [13].

Na Europa em 2005 os gastos com a saúde foram em média 8,7% do PIB. Deste valor, 6,3% é gasto em tecnologia médica¹ (0,55% do PIB).

Os gastos com a saúde em Portugal são dos mais altos a nível mundial, sendo apenas ultrapassados no ano de 2002 por países como os EUA (14,6%), Suíça (11,2%) e Alemanha (10,9%) [14].

Em 2005 em Portugal, os gastos com a saúde representavam cerca de 10,1% do PIB, sendo 4,8% destes, gastos em tecnologia médica. No ano de 2007, os gastos com equipamentos médicos representavam cerca de 5% dos gastos com a saúde [15].

Os equipamentos médicos assumem uma crescente importância devido a factores como o peso que representam nas despesas totais de saúde, a sua crescente sofisticação tecnológica e consequentemente pelos benefícios que promovem na detecção e prevenção de patologias [1].

O investimento na inovação tecnológica tem sido responsável por trazer enormes ganhos para a vida humana, especialmente no aumento da sua qualidade de vida² [16].

¹ Por Tecnologia Médica ou Tecnologia em Saúde consideram-se os medicamentos, equipamentos e procedimentos técnicos, os sistemas organizacionais, de informação, educacionais e de suporte e os programas e protocolos assistenciais por meio dos quais a atenção e os cuidados de saúde são prestados às populações [20]

Em Portugal, este aumento da qualidade da saúde deve-se quer aos crescentes gastos com a saúde, quer à eficiência fornecida pelas tecnologias na saúde [1].

O avanço tecnológico na saúde contribuiu também para uma maior exigência por parte de médicos e doentes em relação a soluções inovadoras independentemente dos custos [17].

No entanto, apesar dos custos com a saúde continuarem a crescer, a insatisfação dos doentes com os serviços de saúde é grande.

Em Portugal existe uma grande insatisfação por parte dos utentes em relação ao serviço público hospitalar, sendo apontado como motivos de insatisfação, entre outros, a falta de meios de diagnóstico [18].

2.3 Avaliação de Tecnologias em Saúde

Nos últimos anos tem-se assistido a um grande processo de inovação tecnológica na área da saúde, sendo que a introdução na clínica destas inovações tecnológicas tem muitas vezes produzido mudanças significativas na prevenção e diagnóstico de patologias [1].

Alguns exemplos de inovação tecnológica a nível de equipamentos médicos estão inseridos nas áreas de TC, RM Nuclear, US entre outras.

No entanto, quer a inovação tecnológica, quer a distribuição desta inovação e de equipamentos médicos não é habitualmente avaliada.

Segundo a carta Nacional de equipamentos de Saúde a introdução de meios necessários à prestação de cuidados de saúde tem que estar de acordo com critérios de qualidade, eficiência e equidade³.

Em Portugal não há tradição de avaliação de equipamentos médicos o que provoca desequilíbrios como por exemplo a distribuição geográfica deficiente de equipamentos médicos a nível nacional. A área Oeste de Portugal está mais bem equipada a nível de

² Em Portugal, a esperança média de vida teve um aumento significativo nos últimos anos, passando de 74 anos em 1990 para 79 anos em 2007. A taxa de mortalidade infantil também apresentou melhorias significativas ao longo das últimas décadas, tendo diminuído de 11% para 3% [12]

³ O conceito de Equidade deve ser entendido como: a igualdade de recursos, para uma igual necessidade; igual oportunidade de acesso, para igual necessidade; igualdade de utilização, para igual necessidade e igualdade de resultados [7].

instituições de saúde e de equipamentos em relação a outras áreas do país. Os equipamentos de alta tecnologia estão concentrados nas grandes cidades tendo os pacientes que percorrer grandes distâncias para ter acesso a alguns serviços [4].

A falta de regras de planeamento tem permitido também aumentar a distância no que diz respeito ao investimento nos sectores Público e Privado, sendo o sector privado mais flexível e predisposto à inovação, como comprova a existência de que cerca de 67% dos equipamentos médicos de mais elevado custo estão concentrados no sector privado [4].

Posto isto, do ponto de vista do utente é extremamente importante a realização deste tipo de avaliação, pois permitirá aos PCS fazer análises da concorrência, o que se traduzirá numa melhoria da qualidade de vida das populações, sendo também uma vantagem para os primeiros.

Do ponto de vista empresarial, a avaliação das tecnologias em saúde é também de grande importância pois permite às empresas redefinirem as suas políticas estratégicas.

De acordo com algumas empresas desta área, é necessário criar uma oferta diferenciada com tecnologias inovadoras e com qualidade de serviço por exemplo ao nível do diagnóstico e tratamento, servindo melhor a população local e atraindo turistas [19].

2.3.1 A avaliação de Tecnologias de saúde em Portugal

Pode definir-se avaliação de tecnologias em Saúde como uma forma de pesquisa de natureza político-económica que analisa as consequências Sociais, económicas, éticas, legais da utilização ou incorporação de uma tecnologia em Saúde [20].

Como referido, em Portugal não é usual realizar avaliações tecnológicas no que toca aos MCDT, no entanto, através de um estudo recente deste cariz foi possível detectar algumas lacunas ao nível da oferta de equipamentos médicos nas diferentes regiões do País [21].

Existe então uma necessidade de actualização das normas de planeamento dos serviços de saúde, bem como o conhecimento da situação dos MCDT, no sentido de colocar ao dispor de vários intervenientes na área da saúde as ferramentas necessárias à melhoria da organização, programação e rentabilização da rede de entidades de saúde.

Neste sentido foi então criado pelo Ministério da Saúde, o Grupo de Trabalho para Elaboração da Carta de Equipamentos de Saúde que tem como objectivo melhorar os níveis de saúde das populações, corrigindo as desigualdades no acesso aos cuidados de

saúde, aumentando a eficácia e a eficiência dos serviços e garantindo a qualidade dos cuidados a prestar [22].

Neste documento é possível avaliar entre outras coisas, a distribuição de equipamentos pelas várias regiões, a relação entre os equipamentos e a população, bem como a relação entre os equipamentos e os exames neles realizados quer para o sector público como para os PCS privados com acordos com o SNS.

No entanto esta informação centra-se mais nos chamados equipamentos pesados (TAC, RM, entre outros) e contempla apenas instituições públicas e convencionadas. É então de extrema importância melhorar esta avaliação de equipamentos, nomeadamente no que toca aos equipamentos mais utilizados, como é o caso dos ecógrafos.

2.4 O mercado da ecografia

A ecografia durante os seus quase 40 anos de existência tem evoluído de forma significativa.

Actualmente, num exame ecográfico, é possível fazer um diagnóstico fiável, obtendo-se imagens com alta resolução anatómica em modernos equipamentos que possuem a capacidade de focar o feixe de US apenas na zona de interesse, retirar o ruído prejudicial para a formação da imagem, aplicar o efeito Doppler para visualizar o fluxo sanguíneo ou analisar imagens com contraste [23]. A evolução desta técnica tem permitido melhorar a qualidade dos diagnósticos e detectar patologias precocemente, tornando este meio de diagnóstico, uma boa alternativa, ao nível da prevenção e diagnóstico de doenças.

Segundo a carta Nacional de equipamentos médicos existiam no ano de 1995 no SNS 255 equipamentos de ecografia, sendo realizados por aparelho 2038 ecografias anuais. No que se refere ao número de exames realizados por 1000 habitantes, a ecografia é a segunda técnica mais representativa, com 229 ecografias por 1000 habitantes, só sendo ultrapassada pela radiologia convencional com 774 exames por 1000 habitantes [7].

No entanto não existe qualquer informação desta natureza relativamente a equipamentos de ecografia para o sector privado. Detendo este sector de grande importância no mercado nacional, a sua avaliação torna-se essencial para o estudo do estado da arte nacional e para a comparação do crescimento e estado do sector público

e privado. As referidas avaliações contribuirão certamente para fornecer eventuais melhorias nesta área de diagnóstico tão utilizada.

2.4.1 Segmentação do mercado de ecografia

A área de ecografia pode ser segmentado em três grandes áreas: Cardiologia, OB/Gin e IG, de acordo com as suas aplicações clínicas.

Na cardiologia são realizadas ecografias cardíacas, sendo utilizadas sondas cardíacas (sondas com baixas frequências) e sondas trans-esofágicas, utilizadas em procedimentos cirúrgicos.

Na OB/Gin são realizados exames obstétricos e ginecológicos, sendo utilizadas sondas endocavitárias e convexas.

Os exames de IG englobam todos os outros tipos de ecografias, por exemplo ecografias mamárias, partes moles, renais, entre outras.

De acordo com cada área clínica, cada ecógrafo possui ferramentas e aplicações específicas para a realização do exame pretendido.

Neste estudo definiu-se ainda outra área de aplicação de ecografia, a de Equipamentos Partilhados, englobando esta o conjunto de equipamento que realizam simultaneamente exames de cardiologia e IG e/ou OB/Gin.

Esta divisão resulta do facto da área de cardiologia ser a mais diferenciada de todas, quer a nível de tecnologia, possuindo uma sonda própria para os exames cardíacos, quer a nível de *software*. Assim devido ao facto desta ser a área que mais se diferencia das restantes, foram considerados como equipamentos Partilhados os equipamentos que realizam exames nesta área simultaneamente com as restantes.

2.5 Soluções Siemens na área da ecografia

O estágio como especialista de US na empresa Siemens SA, Sector *Healthcare*, permitiu obter conhecimentos na área comercial e de aplicação de ecografia

Esta experiência permitiu obter conhecimentos das soluções da empresa nesta área de diagnóstico, bem como conhecimentos técnicos deste tipo de tecnologia. Foi assim uma mais valia quer a nível pessoal, quer a nível profissional traduzindo-se num ganho do ponto de vista de conhecimentos obtidos em relação ao mercado da saúde

Português, bem como a nível tecnológico e empresarial, contribuindo também de forma significativa para a realização e percepção do estudo.

2.5.1 A equipa de US

No Sector *Healthcare* da empresa Siemens SA, existem de entre outras áreas de negócio, a área de US.

Esta área devido ao grande número de equipamentos que possui e ao desenvolvimento do negócio em áreas clínicas tão diferentes possui uma organização interna específica, tal como mostra Figura 2.1.

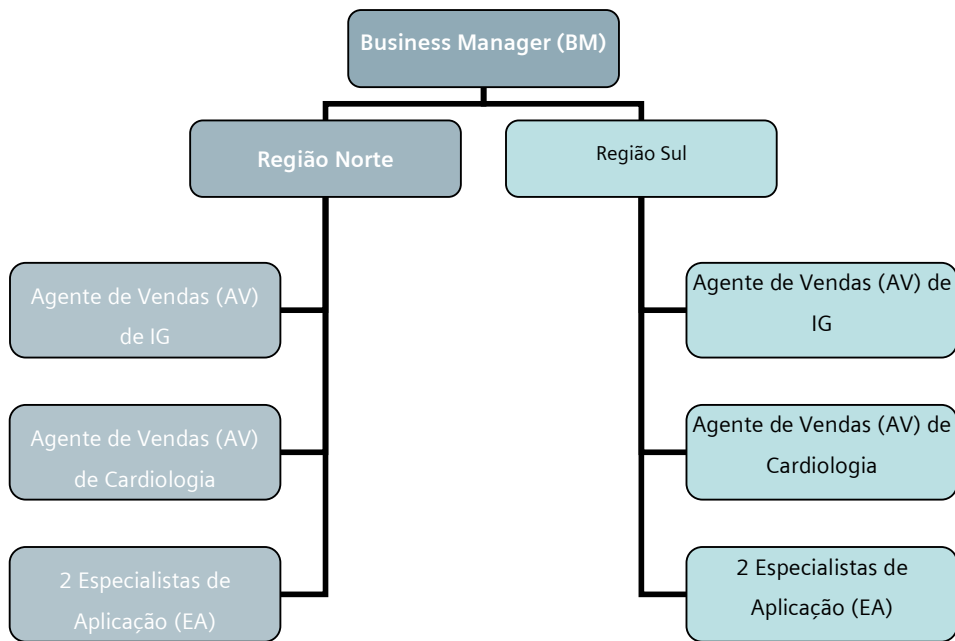


Figura 2.1 Organização da Equipa de US na empresa Siemens SA

O BM é a pessoal responsável pela coordenação do negócio de US, estando os AV responsáveis pela detecção de negócios oferecendo ao cliente a solução indicada para as suas necessidades. Os EA são responsáveis principalmente pela demonstração das potencialidades de cada equipamento junto do cliente.

2.5.2 Os equipamentos de ecografia

A tecnologia ligada aos equipamentos está em constante evolução. A empresa Siemens para além de acompanhar todas estas evoluções, tem sido pioneira em muitas delas, sendo os equipamentos de US um bom exemplo deste carácter inovador.

De entre a vasta gama de equipamentos de US da Siemens, serão destacados alguns, quer pelas suas características físicas inovadoras, quer pelos avançados *softwares* que possuem para análise de imagem.

O Acuson S2000™ é um equipamento de US de gama alta, representando a nova geração de produtos de US, estando já preparado para receber a nova tecnologia de sondas de silício e contemplando as áreas de IG, OB/Gin, e cardiologia.

Este equipamento possui aplicações avançadas como o *easyTouch*, sendo este o software que aplica a técnica de Elastografia⁴, e o *Virtual Touch Tissue Imaging*⁵ (sendo a primeira empresa a comercializar esta tecnologia).

O ACUSON S2000™ promove um diagnóstico baseado numa base de dados de informação clínica que possui interiormente, aumentando assim o fluxo de trabalho. Um exemplo desta base de dados de informação, é a aplicação *eSieCalcs*, que permite analisar padrões de reconhecimento de estruturas, calculando automaticamente as suas dimensões. Outra característica importante deste equipamento é a sua capacidade ergonómica fornecendo o maior conforto para o operador.

Associado a este equipamento existe ainda outro equipamento de carácter inovador dedicado ao diagnóstico de patologias da mama, o *Automated Breast Volume Scanner* (ABVS). Trata-se de um sistema de US que adquire automaticamente imagens de volume de US da mama num curto período de tempo (menos de 10 minutos). Este sistema está equipado com aplicações avançadas de US para a mama, fornecendo uma análise eficiente da imagem 3D (Figura 2.2)

⁴ Elastografia- Técnica que avalia através de Ultra-Sons a rigidez de tecidos. É muito utilizada para detectar patologias da mama. Esta técnica é explicada com detalhe na parte II deste trabalho.

⁵ Virtual Touch- Software que utiliza a tecnologia ARFI (Acoustic Radiation Force Impulse) para avaliação de tecidos profundos, não acessíveis por elastografia, avaliando também a rigidez dos tecidos 6][



Figura 2.2 Ecografo Siemens Acuson S2000™ e ABVS [6]

Outra das inovações, esta para a área da cardiologia, é o recente equipamento topo de gama da Siemens, o SC2000™. Este equipamento é o primeiro sistema de imagem que adquire volume cardíaco instantaneamente. Este sistema revolucionário é uma inovação na aquisição de volume cardíaco, sendo possível adquirir instantaneamente um volume completo de 90°x90° num único ciclo cardíaco, obtendo por segundo mais de 40 volumes a uma profundidade de 16 cm (Figura 2.3).



Figura 2.3 Ecografo Siemens ACUSON SC2000™ [6]

O Acuson P10 é o primeiro aparelho de US de “bolso”, sendo chamado de Estetoscópio de Bolso, tendo revolucionado o acesso a meios de diagnóstico. Este equipamento é indicado para a emergência médica, permitindo uma rápida execução de exames de cardiologia e OB e IG (**Figura 2.4**).



Figura 2.4 Ecografo Siemens ACUSON P10™ [6]

3 Metodologia

Define-se equipamento médico como:

“ ...qualquer instrumento ou aparelho, material ou artigo, quer seja usado isoladamente ou em conjunto, incluindo o software necessário para que a aplicação funcione, e que seja utilizado pelo fabricante para os seres humanos, com os seguintes propósitos:

- 1) Diagnóstico, prevenção, monitorização, tratamento ou diminuição da doença;*
- 2) Diagnóstico, monopolização, tratamento, alívio ou para compensação de danos pessoais ou deficiências;*
- 3) Investigação, substituição ou modificação da anatomia ou de um processo psicológico;*
- 4) Controlo da concepção;*
- 5) Tudo o que não alcance os seus objectivos principais no corpo humano, de forma farmacológica, imunológica ou por meios metabólicos, mas que possa ser assistido nas suas funções por aqueles meios” [24].*

3.1 Etapa de Organização de Conceitos

3.1.1 Definição da problemática da Investigação

Nesta fase da metodologia foi definido um problema de investigação que surgiu no sentido de responder às lacunas existentes, em relação à avaliação da distribuição nacional dos MCDT, mais propriamente dos MCDT na vertente de ecografia, quer no seio dos PCS, quer no meio empresarial relacionado com este tipo de equipamentos.

3.1.2 Revisão da Literatura

Posteriormente foi feita uma revisão da literatura no sentido de avaliar quais os estudos existentes neste contexto.

De entre outros trabalhos a que foi possível aceder⁶, encontra-se o estudo que serviu de referência à comparação dos dados obtidos com os dados obtidos para o sector público desta área de diagnóstico [21].

3.1.3 Definição do Objecto da Investigação

O objecto deste estudo é o levantamento dos recursos humanos e tecnológicos associados à área da ecografia em cada PCS privado passível de realizar ecografia.

A área geográfica definida para este estudo corresponde à zona Sul do País, nomeadamente os distritos de Lisboa, Portalegre, Évora, Beja, Setúbal e Faro, tendo este estudo sido limitado a esta área por existir um estudo com incidência no sector Público Nacional e estando também a decorrer um estudo semelhante para o sector privado do Norte do País.

Durante a etapa de revisão bibliográfica foram detectadas algumas lacunas neste tipo de estudo, às quais se procurou dar resposta neste trabalho, nomeadamente as dificuldades que os PCS sentem na utilização dos equipamentos e volume de ecografias realizado.

⁶ Outro trabalho consultado no decorrer da Revisão da Literatura foi a Carta Nacional de Equipamentos de Saúde.

3.2 Etapa de Construção Metodológica

3.2.1 Definição de População

A População relevante para este estudo corresponde ao universo de PCS privados nos distritos de Lisboa, Portalegre, Évora, Beja e Faro passíveis de possuírem equipamentos de ecografia.

3.2.2 Definição de Amostra

A amostra definida para este estudo, (através da metodologia explicada posteriormente), consistiu num total de 355 PCS privados passíveis de possuírem equipamentos de ecografia nos distritos referidos.

3.2.3 Definição do Modelo de Investigação

As tecnologias na área da saúde devem ser avaliadas durante todo o seu ciclo de vida⁷ [20] (Figura 3.1)

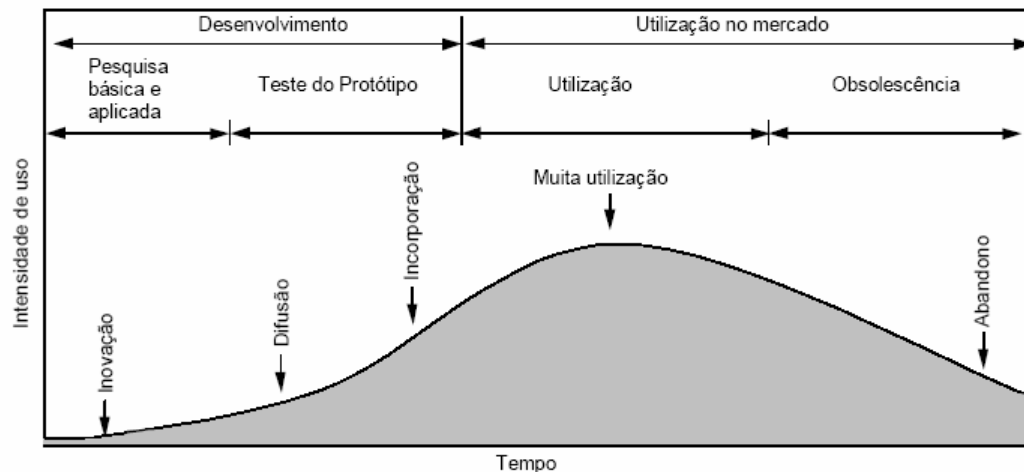


Figura 3.1 Ciclo de Vida das Tecnologias em Saúde [20]

⁷ Define-se Ciclo de Vida de uma Tecnologia de Saúde como o período compreendido entre a inovação de uma tecnologia, até à sua obsolescência. [20]

Durante a etapa de utilização das tecnologias, as avaliações determinam a qualidade e a eficiência de uma tecnologia, podendo fazer caracterizações da sua obsolescência, possibilitando um planeamento para a substituição ou abandono da mesma [20].

Este trabalho vai então centrar-se nos equipamentos médicos, durante a etapa do seu ciclo de vida de utilização da tecnologia.

Na definição de equipamentos médicos distinguem-se equipamentos com tecnologias de cariz radical, com a capacidade de introduzir inovação, presentes apenas num pequeno número de PCS, e equipamentos com características incrementais, ou seja, já existem em larga escala, sendo introduzidos para reforçar ou substituir os meios já existentes [1].

Este estudo incide em equipamentos médicos com características incrementais (equipamentos de ecografia), pois apesar de existirem em grande escala quando comparados com outro tipo de equipamentos médicos, não estão mapeados, não sendo possível inferir sobre a sua distribuição, principalmente ao nível do sector privado. A escolha deste tipo de equipamentos influenciou a metodologia adoptada para recolha de dados [1].

Assim, como este tipo de equipamento está presente numa grande quantidade de PCS, considerou-se que seria mais fácil obter os dados através de entrevista telefónica, carta e e-mail, reduzindo assim o tempo de obtenção dados e os custos associados, ao invés de utilizar a entrevista pessoal.

Esta análise, considera-se de extrema importância, pois com já foi referido existem várias desigualdades em relação à oferta de equipamentos de diagnóstico nas diferentes regiões do País [4]. É objectivo deste estudo promover a redistribuição desta tecnologia (através de PCS, ou de empresas), permitindo assim um melhor acesso da população a este MCDT.

3.2.4 Formulação do questionário

Para obtenção dos dados pretendidos de cada um dos PCS inquiridos, foi feito um questionário a todos os PCS da amostra, através de carta e de e-mail.

Um de questionário, consiste na apresentação de um conjunto pré-determinado de perguntas à população, de forma a obter a informação desejada [25].

É por isso essencial planear e estruturar o questionário a apresentar no inquérito, de forma clara, de fácil percepção e com um alto grau de fiabilidade.

No entanto, o nível e a qualidade das respostas estão sempre dependentes da motivação e honestidade dos inquiridos [25].

O inquérito realizado para este estudo (Anexo 1) tinha como objectivo obter dados em relação aos recursos humanos e tecnológicos em ecografia de cada PCS, de forma a avaliar o estado desta tecnologia no sector privado dos distritos inquiridos.

O inquérito foi então realizado segundo os objectivos definidos, sendo estruturado da seguinte forma:

- Grupo I de respostas: Identificação da Identidade de saúde por nome, distrito e concelho, permitindo de uma forma rápida identificar o PCS em questão bem como a região geográfica a que pertence.
- Grupo II de respostas: Dados relativos aos equipamentos de ecografia, tais como, quantidade de equipamentos na instituição, marca, modelo, idade e especialidade em que são utilizados. Estas respostas permitem conhecer o estado da arte desta tecnologia.
- Grupo III de respostas: Dados relativos a cada uma das especialidades de ecografia, no que respeita a número de profissionais de saúde e volume de ecografias realizadas em cada especialidade.
- Grupo IV de resposta: Neste grupo de resposta o PCS colocava as suas observações em relação á performance do equipamento, qualidade da imagem e tecnologia/software disponíveis. Por ser uma resposta aberta, foram obtidas as mais variadas respostas.

3.2.5 A entrevista Telefónica

A entrevista telefónica para obtenção de dados foi estruturada previamente, tentado expor de forma simples as questões pretendidas. Na entrevista telefónica não foi colocada a questão de resposta aberta em relação às dificuldades sentidas pelos PCS na utilização da tecnologia, pelo facto da grande maioria dos respondentes serem funcionários administrativos.

O processo de obtenção de dados telefonicamente seguiu uma metodologia predefinida, baseada na experiência acumulada de elementos do departamento de Marketing da empresa que colaborou com este estudo, estando definidos na Figura 3.2, os passos do contacto telefónico com os inquiridos.

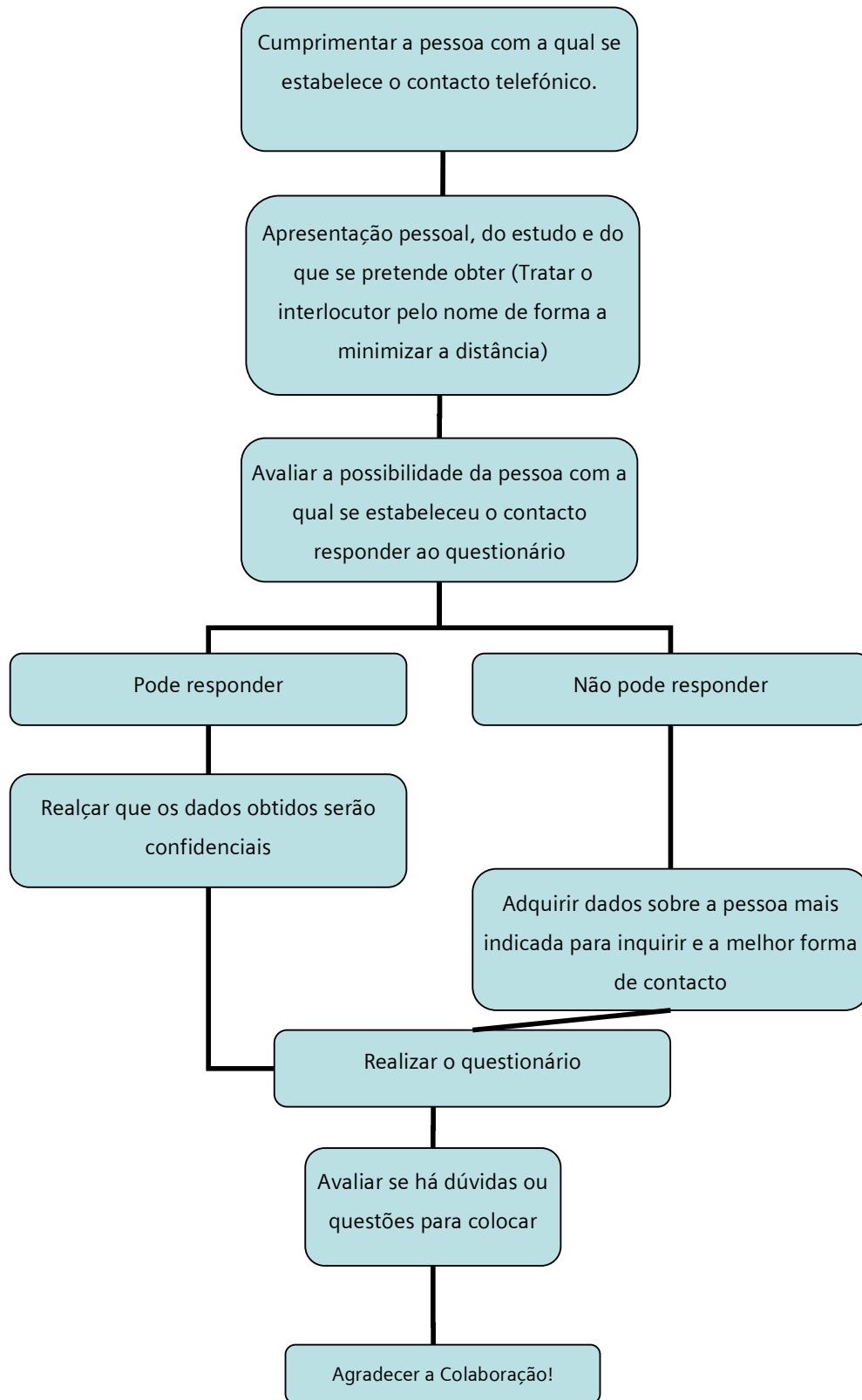


Figura 3.2 Passos utilizados para a realização Telefónica do Questionário aos PCS

3.2.6 Levantamento de dados

Para proceder ao levantamento de PCS privados passíveis de possuir equipamentos de ecografia, foram utilizadas várias ferramentas:

- Administração Regional de Saúde (ARS) de Lisboa e Vale do Tejo, ARS Alentejo e ARS Algarve.
- Livros de Seguradoras: Medis e Victória Seguros
- Páginas Amarelas
- Internet

Após consulta destas fontes e cruzamento de dados relativos a cada uma delas, foi identificado um total de 355 PCS, passíveis de possuir a tecnologia pretendida nas suas instalações.

3.3 Fase Empírica

Nesta fase procedeu-se ao levantamento e análise de dados e conclusões.

3.3.1 Processo de Recolha de Dados

Neste estudo a recolha de dados por inquérito foi feita através de entrevista telefónica, carta, e-mail e entrevista pessoal, de acordo com a Figura 3.3, tendo-se verificado algumas diferenças em cada uma das modalidades de inquérito.

A entrevista telefónica foi o primeiro meio de contacto com todos os PCS, mostrando-se este método com a melhor qualidade das respostas obtidas, sendo também o método que permitiu recolher o maior número de respostas e com maior rapidez.

Quando não foi possível obter os dados através de entrevista telefónica, foi pedido por parte do prestador o envio de carta ou e-mail, com uma apresentação do aluno, do estudo (Anexo 2) e do questionário a realizar. No caso da carta foi ainda enviado um envelope RSF (Anexo 3) para facilitar o envio dos dados, com o intuito de minimizar o incómodo para o inquirido, resultando numa maior taxa de resposta. Este tipo de método de recolha de dados, apresentou uma taxa de cooperação mais baixa que na entrevista telefónica. Adicionalmente, as respostas foram consideradas de menor

qualidade, uma vez que foi detectado um maior número de dados incompletos quando comparado com os outros métodos utilizados.

Em alguns casos os PCS apenas se disponibilizaram a fornecer os dados pessoalmente. Nas entrevistas pessoais, a qualidade das respostas foi considerada muito boa, bem como a taxa de cooperação. O contacto pessoal com o PCS foi uma mais valia, tendo permitido recolher mais informações para além das pretendidas, assim como a visualização de todos os equipamentos.

O processo de recolha de dados está esquematizado na Figura 3.3.

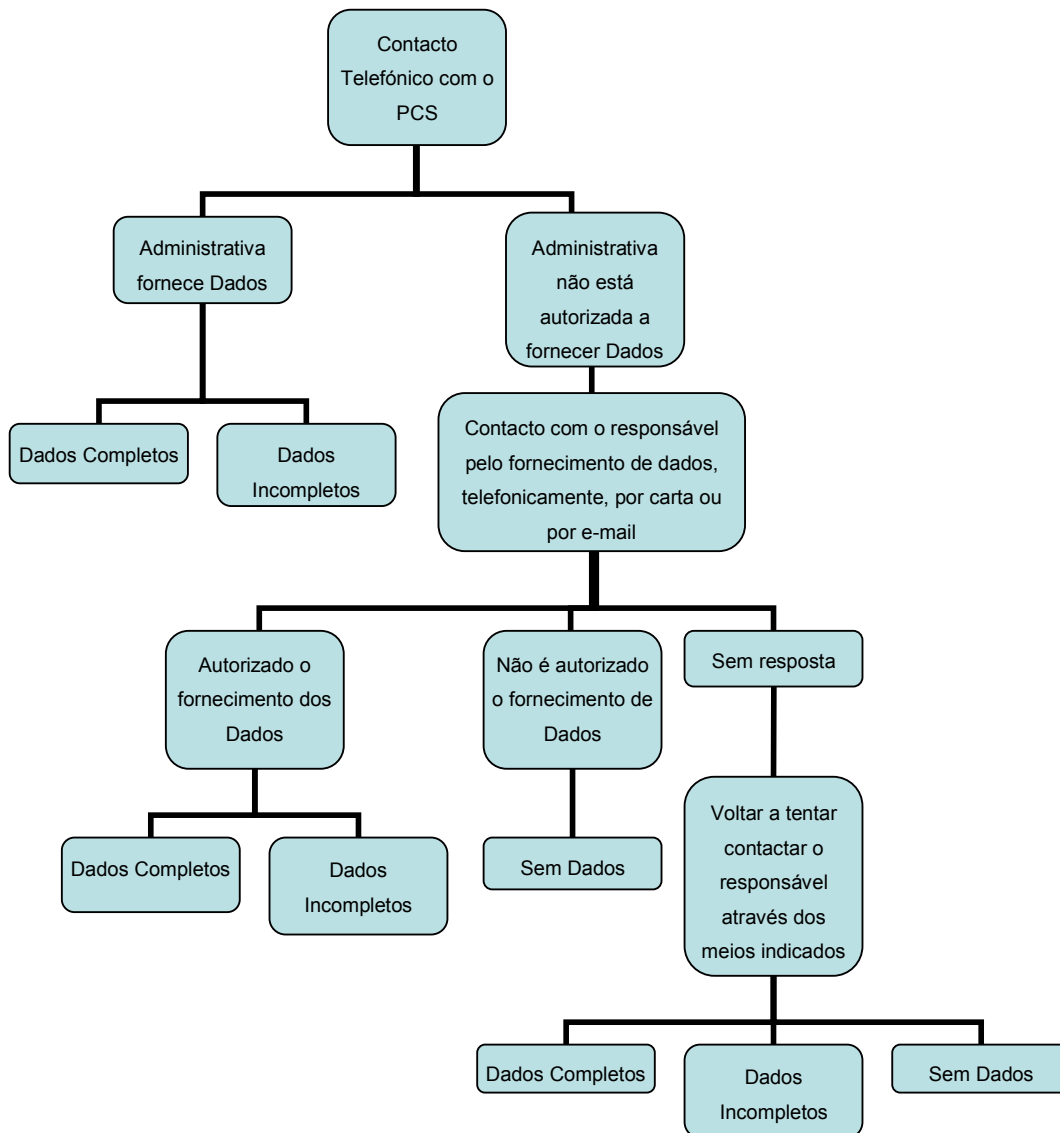


Figura 3.3 Metodologia Utilizada na Recolha de Dados dos PCS

3.3.2 Análise Estatística dos Dados

Para proceder á análise da informação, foi organizada uma base de dados com as respostas obtidas, no sentido de permitir uma sistematização e tratamento estatístico dos mesmos, nomeadamente a sua organização em tabelas e gráficos bem como a utilização de medidas como a média.

4 Análise de Resultados

Neste capítulo, serão analisados os resultados obtidos no estudo descrito anteriormente, de forma a sistematizar a realidade do sector privado de ecografia nas regiões do país descritas anteriormente.

Não sendo este um estudo a nível nacional pois abrange apenas o Sul do país, tornou-se conveniente avaliar os dados obtidos por distrito, sendo assim possível fazer uma análise mais aproximada da realidade dos doentes quando procuram meios de diagnóstico e do estado da tecnologia que lhes é oferecida na sua área geográfica mais próxima, sendo também possível obter uma perspectiva de mercado associada às marcas de equipamentos identificadas.

4.1 Nível de Participação

Neste trabalho foi feito um levantamento inicial de 355 PCS privados passíveis de possuírem equipamentos de ecografia nos distritos alvo, através do método descrito anteriormente.

O índice de participação das 355 Instituições inquiridas a partir do levantamento realizado, está representado na Tabela 4.1. São considerados como contactos fechados aqueles em que após um contacto com o PCS, este, ou não possuía equipamentos de ecografia, ou caso possui-se, autorizava a divulgação dos dados, ou pelo contrário não autorizava a sua divulgação.

Consideram-se dados em seguimento, aqueles em que houve um contacto telefónico, por carta ou por e-mail com o PCS, não tendo sido negado o fornecimento dos dados, no entanto estes não foram recebidos em tempo útil.

Tabela 4.1 Índice de Participação no Estudo

Número Total de PCS	Estado dos Contactos	Estado dos Contactos Efectuados
355 PCS	Fechados 294 contactos (83% da amostra)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 191 Com resposta e possuindo a Tecnologia ▪ 97 Com resposta e sem Tecnologia ▪ 6 Não fornecem dados
	Contactos em seguimento 61 (17% da amostra)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 39 Contactos por carta sem resposta (posteriormente todos voltaram a ser contactados telefonicamente sem sucesso) ▪ 13 Contactos efectuados por e-mail (posteriormente todos foram contactados telefonicamente sem sucesso) ▪ 9 Contactos com os quais nunca foi possível contactar com a pessoa que poderia fornecer os dados

Na Tabela 4.2, pode ser avaliado por distrito o número de PCS que possuíam equipamentos de ecografia e os que não possuíam esta tecnologia no levantamento inicialmente feito.

Da amostra inicial, verificou-se que 97 PCS não possuíam equipamentos de ecografia, embora os meios utilizados para o levantamento inicial o indicassem.

A justificação dada pelos PCS para esta situação, prendeu-se com o facto de os exames ecograficos não serem realizados especificamente nas instalações do PCS em questão, podendo muitas vezes ser feito em clínicas que pertencem ao mesmo grupo de saúde do PCS, ou noutras entidades com acordos com o PCS em questão.

Outra justificação apresentada para esta discrepância de valores foi também o facto de já não realizarem exames de ecografia nas instalações, apesar de anteriormente o terem feito.

Tabela 4.2 Índice de Participação no Estudo por Distrito

Distrito	Número Inicial de PCS	PCS sem tecnologia	PCS com tecnologia
Lisboa	223	65	158
Portalegre	4	0	4
Évora	19	7	12
Beja	5	1	4
Setúbal	66	19	47
Faro	38	5	33
Total	355	97	258

Na Tabela 4.3 é possível avaliar de que forma os PCS que possuíam a tecnologia pretendida colaboraram neste estudo. Pode concluir-se que os dados fechados neste estudo se situam acima dos 80% em todos os distritos, no entanto existe ainda um grande número de PCS em seguimento. É de referir que estes PCS foram contactos sendo utilizados diversos meios de contacto, no entanto nunca foi possível entrar em contacto com as pessoas responsáveis pelo fornecimento dos dados.

Tabela 4.3 Índice de participação no estudo dos PCS que possuem a Tecnologia

Distrito	PCS com tecnologia	PCS com tecnologia que forneceram dados	PCS com tecnologia e em seguimento	PCS com tecnologia que não forneceram	Número de Equipamentos levantados	% de PCS com dados Fechados
Lisboa	158	114	42	2	223	81%
Portalegre	4	4	0	0	4	100%
Évora	12	11	1	0	21	95%
Beja	4	3	1	0	6	80%
Setúbal	47	32	12	3	62	82%
Faro	33	27	5	1	42	87%
Total	258	191	61	6	358	83%

4.2 Distribuição da Tecnologia Identificada

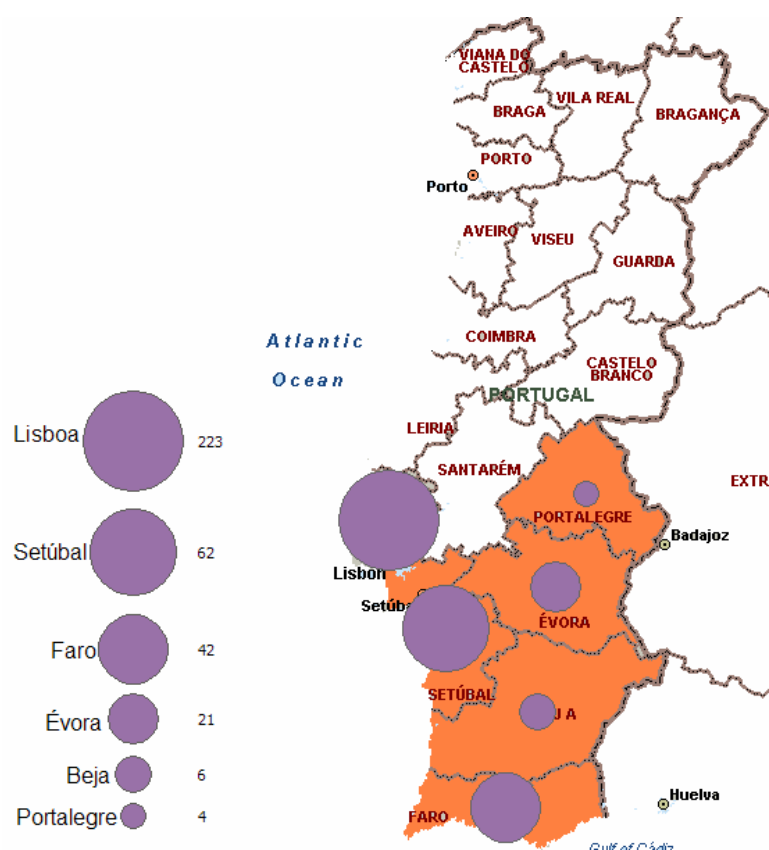


Figura 4.1 Distribuição do número de Equipamentos identificados por distrito

Através da análise da Figura 4.1, é possível verificar que na amostra obtida existe uma grande discrepância em relação ao número de equipamentos existentes em cada distrito inquirido, variando entre os 223 equipamentos existentes no distrito de Lisboa, (62% do total de equipamentos) e os 4 existentes no distrito de Portalegre ou os 6 que existem no distrito de Beja, representando estes em conjunto apenas 3% do total de equipamentos obtidos.

A média global de equipamentos por distrito é de 60 equipamentos, pelo que o número de equipamentos existentes no distrito de Portalegre, Évora, Beja e Faro se encontram abaixo da média de equipamentos por distrito existentes nesta amostra. No entanto, o número de equipamentos contidos nos distritos de Setúbal e Lisboa, está da acima da média global da amostra.

Considerou-se também importante avaliar a distribuição de equipamentos por Regiões Regiões de Referência para avaliação em Saúde (RRAS), definidas pela Entidade Reguladora da Saúde (ERS), que correspondem a regiões com características específicas importantes para serem avaliadas em estudos no sector da saúde [2].

Na Tabela 4.4 é apresentada uma relação da distribuição do número de equipamentos nos distritos avaliados neste estudo com a distribuição de equipamentos pelas regiões RRAS correspondentes a cada distrito.

Para o distrito de Portalegre, é possível avaliar que 50% dos equipamentos se concentram na RRAS de Portalegre, sendo que os restantes 50% se encontram divididos entre as RRAS de Ponte de Sôr e Elvas.

No distrito de Évora foram identificados 21 equipamentos, sendo que a RRAS de Évora engloba 95% dos equipamentos identificados e na RRAS de Montemor-o-Novo estão apenas 5% dos equipamentos identificados.

No distrito Beja, foram identificados 6 equipamentos, sendo que todos se encontram na RRAS de Beja, não tendo sido identificados equipamentos nas RRAS de Moura e Odemira.

No distrito de Faro foram identificados 42 equipamentos, sendo que 64% estão localizados na RRAS de Faro e 36% na RRAS de Portimão.

Tabela 4.4 Distribuição de Equipamentos por Regiões de Referência para Avaliação em Saúde

Distritos	RRAS	Distribuição de Equipamentos Pelas RRAS
Lisboa (223)	Lisboa	223
	Portalegre	2
Portalegre(4)	Ponte de Sôr	1
	Elvas	1
Évora (21)	Évora	20
	Montemor-O-Novo	1
Beja (6)	Beja	6
	Moura	0
	Odemira	0
Setúbal (62)	Setúbal	54
	Sines	8
Faro (42)	Faro	27
	Portimão	15

No entanto, apesar desta distribuição de equipamentos, é importante relacionar a oferta com a procura, ou seja o número de equipamentos em cada distrito com o número de habitantes residentes nessa área geográfica.

Analisando então o exposto anteriormente através Figura 4.2, verifica-se que é no distrito de Évora que existe o maior número de equipamento por 100.000 habitantes, 12 equipamentos para a população referida.

Os distritos de Lisboa e Faro possuem 10 equipamentos por 100.000 habitantes, apesar do número de equipamentos identificado para cada um dos distritos ser muito diferente.

Nos distritos de Portalegre e Beja, o número de equipamentos por 100.000 habitantes é muito menor ao verificado para os distritos anteriormente descritos, com cerca de 3 e 4

equipamentos por 100.000 habitantes respectivamente, sendo estes números bastante mais baixos da média global dos distritos avaliados, de 8 equipamentos por 100.000 habitantes.

O distrito de Setúbal apresenta também um número de equipamentos abaixo da média global de equipamentos, com 7 equipamentos por 100.000 habitantes.

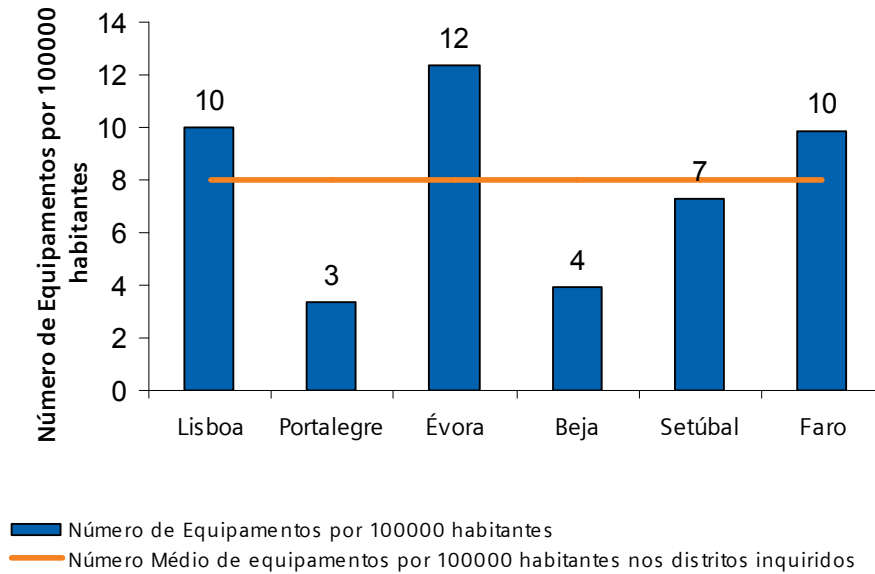


Figura 4.2 Distribuição do Número de Equipamentos por 100.000 habitantes

Quando relacionamos o número de equipamentos por PCS em cada distrito (Figura 4.3), verifica-se que para os distritos de Portalegre e Faro, o número de equipamentos por PCS situa-se abaixo do número médio global de equipamentos por PCS (1.7 equipamentos por PCS, ou aproximadamente 2), sendo o distrito de Portalegre aquele que apresenta menor número de equipamentos por PCS (1 equipamento por PCS).

O distrito de Beja é aquele que apresenta maior número de equipamentos por PCS (2 equipamentos por PCS), estando os restantes distritos bastante próximos deste valor.

Os distritos de Lisboa e Setúbal possuem um número de PCS acima da média global (com aproximadamente 2 equipamentos por PCS) e o distrito de Faro apresenta um número de equipamentos por PCS superior a 1.5 (aproximadamente 2 equipamentos) equipamentos por PCS.

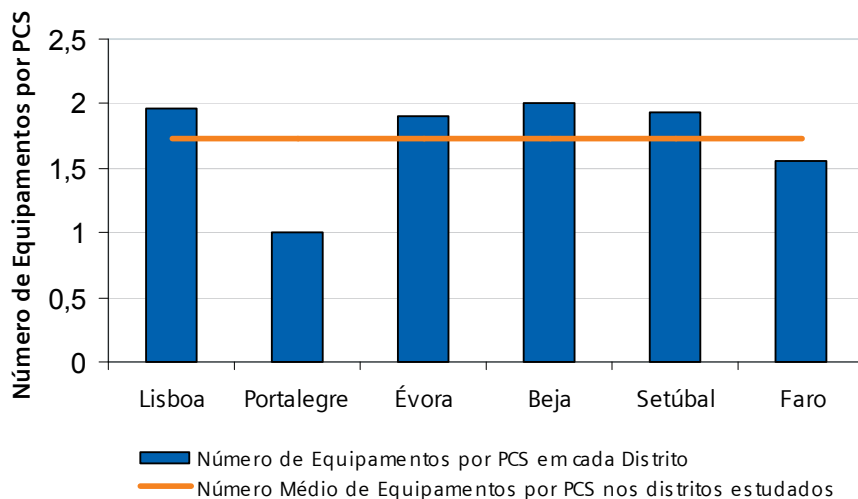


Figura 4.3 Distribuição do Número de Equipamentos por PCS em cada Distrito

Considerou-se também importante avaliar a distribuição de equipamentos por cada especialidade de US avaliada (Figura 4.4).

Considerou-se na análise das especialidades que, os equipamentos que realizavam exames simultaneamente de IG e de OB/Gin, seriam inseridos na área de IG, devido ao facto da percentagem de exames realizados na área de IG (por exemplo, ecografias renais, mamárias, partes moles, tiróide, abdominal estão inseridas na área de IG) ser normalmente bastante superior aos realizados na área de OB/Gin.

Nesta amostra, 60 equipamentos (19% do total de equipamentos) realizavam simultaneamente exames de IG e de OB/Gin, sendo então inseridos na área de IG que antes tinha uma representatividade de 27%, passando agora a representar 45% dos exames feitos nos equipamentos da amostra.

Os equipamentos partilhados representam 32% do total de equipamentos levantados neste estudo, sendo que as áreas de OB/Gin e cardiologia são aquelas que possuem o menor número de equipamentos, com uma representatividade de 11% e 12% respectivamente.

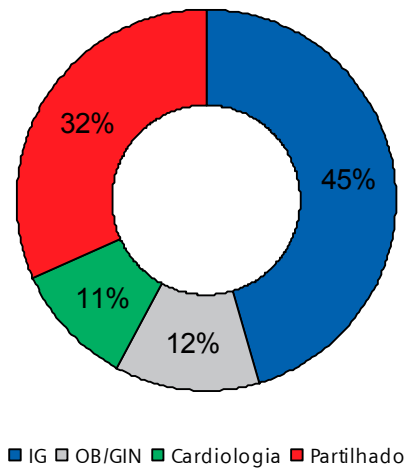


Figura 4.4 Distribuição dos Equipamentos por Especialidade

Para além da distribuição de equipamentos por especialidade analisada anteriormente, foi feita também uma análise da distribuição dos equipamentos por especialidade em cada distrito (Figura 4.5).

Foi possível concluir que Lisboa é o Distrito com maior número de equipamentos em cada especialidade, sendo a especialidade de IG, aquela que reúne o maior número de equipamentos (99 ecografos), representando estes 49% do total de equipamentos deste distrito.

Os equipamentos partilhados representam também uma grande parte do número total de ecografos deste distrito (66 equipamentos), representando 32% do total de equipamentos deste distrito. É então possível verificar que as áreas de Imagem Geral e de equipamentos partilhados englobam 81% de todos os equipamentos do distrito de Lisboa.

Os equipamentos contidos nas áreas de OB/Gin e cardiologia, com cerca de 20 equipamentos em cada uma das áreas, representam em conjunto 19% do total de equipamentos existentes.

É possível verificar que os distritos de Portalegre e Beja, apresentam lacunas no que toca a equipamentos na área da cardiologia e OB/Gin não possuindo nenhum equipamento específico para cada uma destas áreas, estando os equipamentos nestes distritos distribuídos entre as áreas de IG e equipamentos Partilhados.

No distrito de Portalegre a área IG engloba 25% dos equipamentos obtidos para este distrito, sendo que os equipamentos Partilhados representam assim 75% destes.

No distrito de Beja a área de IG engloba 85% dos equipamentos existentes no distrito, enquanto que a área de equipamentos Partilhados representa 17% dos mesmos.

Já no distrito Évora existem equipamentos em todas as especialidades de ecografia, sendo a que engloba a maior parte dos equipamentos, a área de equipamentos partilhados, o que corresponde a 53% do total de equipamentos da amostra. A área de IG contém 37% dos equipamentos deste distrito e as áreas de OB/Gin e cardiologia contêm cada uma 5% dos equipamentos identificados.

Nos distritos de Setúbal e Faro, verifica-se que o maior número de equipamentos está contido na área de IG, representando no distrito de Setúbal 35% (20 equipamentos) do total de equipamentos e no distrito de Faro 46% (16 equipamentos) destes.

Verifica-se também que no distrito de Setúbal a área de equipamentos Partilhados possui 18 equipamentos, os quais representam um total de 31% dos equipamentos do distrito, enquanto que a área de OB/Gin que possui 14 equipamentos representa 24% da amostra. A área de cardiologia é neste distrito aquela que reúne o menor número de equipamentos, 6 equipamentos, representando um total de 10% dos equipamentos existentes no distrito.

No distrito de Faro as áreas de OB/Gin e cardiologia possuem o mesmo número de equipamentos, 6 equipamentos, representando cada uma 17% da amostra de equipamentos recolhida neste distrito. Já a área de equipamentos partilhados representa 20% dos equipamentos deste distrito, com 7 equipamentos.

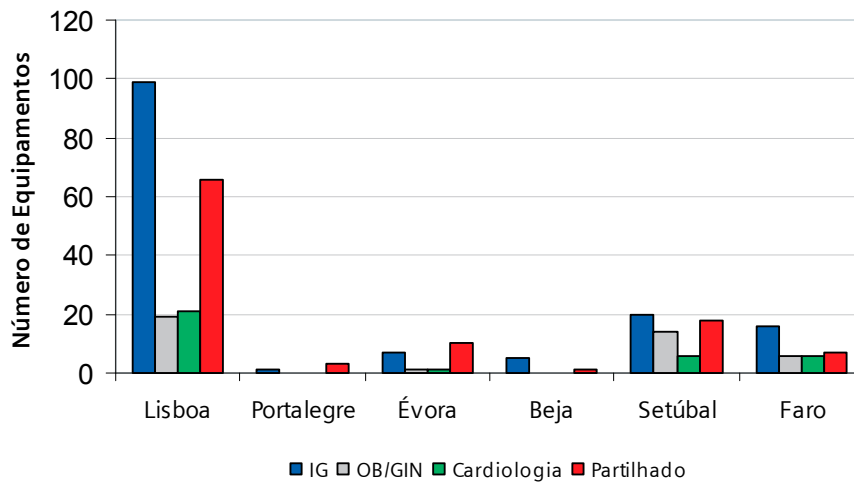


Figura 4.5 Número de Equipamentos por Especialidade em cada Distrito

Considerou-se importante verificar também uma característica muito importante dos equipamentos médicos, a idade.

Segundo recomendação do Ministério da Saúde, a idade de duração temporal dos equipamentos de ecografia é de 8 anos. [26]

Assim, foi obtida uma representação da distribuição de equipamentos por intervalo de idades, sendo definido o intervalo de idade igual ou inferiores a 5 anos, sendo estes considerados novos, o intervalo com idades entre os 5 e 10 anos, considerando-se os equipamentos inseridos neste intervalo de idades como equipamentos no limiar de funcionamento e o intervalo de idades de equipamentos iguais ou superiores a 10 anos, em que se inserem os equipamentos considerados obsoletos.

A distribuição dos equipamentos por intervalo de idades está então representada na Figura 4.6, onde se pode observar que 73% dos equipamentos da amostra têm idade entre os 0 e os 5, 24% têm idades entre 5 e 10 anos e 3% apresentam idades superiores a 10 anos.

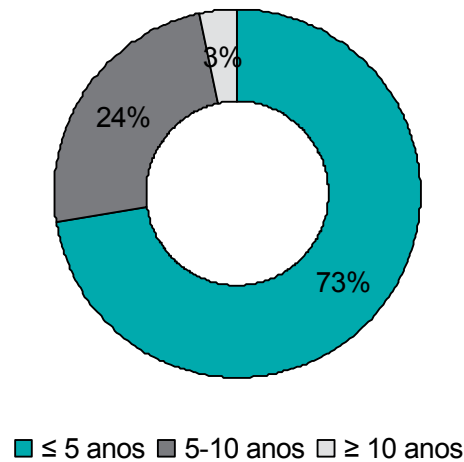


Figura 4.6 Distribuição dos Equipamentos obtidos por intervalo de Idades

Pensou-se também importante avaliar agora a distribuição das idades dos equipamentos em cada um dos distritos estudados (Figura 4.7).

Verifica-se então que em todos os distritos, a maioria dos equipamentos identificados possui idades inferiores a 5 anos.

No distrito de Lisboa, 160 equipamentos inserem-se neste intervalo de idades, o que representa 78% do total de equipamentos identificados. No intervalo de idades dos 5 aos 10 anos identificaram-se 42 equipamentos, o que corresponde a 20% dos equipamentos identificados, já no intervalo de idades superior a 10 anos concentram-se apenas 4 equipamentos, o que representa 2% da amostra.

É de destacar também o distrito de Portalegre onde todos os equipamentos existentes têm idades inferiores a 5 anos.

Nos distritos de Évora e Beja só existem equipamentos com idades inferiores a 5 anos, ou inseridos no intervalo de idades dos 5 aos 10 anos.

No distrito de Évora existem 15 equipamentos com idades inferiores a 5 anos, representando 75% da amostra, sendo que no intervalo de idades dos 5 aos 10 anos estão inseridos 5 equipamentos representando estes 25% da amostra.

No distrito de Beja existem 5 equipamentos no intervalo de idades com idade inferior a 5 anos, representando estes 83% da amostra, existindo também 1 equipamento com mais de 10 anos o que corresponde a 17% da amostra.

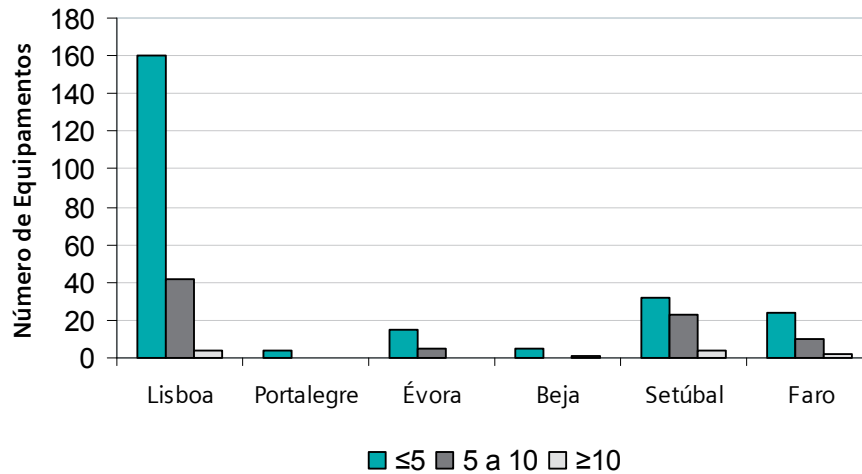


Figura 4.7 Distribuição do número de Equipamentos por Intervalo de Idades em cada Distrito

4.3 Caracterização dos Equipamentos

Considerou-se importante caracterizar os equipamentos existentes em cada distrito, relacionando-os com a sua idade. Assim, por observação da Figura 4.8, podemos verificar que a média de idades de equipamentos nos distritos alvo é de 4.6 anos.

Comparando a média de idade global dos equipamentos, constatou-se que existem dois distritos com idades de equipamentos acima da média dos distritos alvo, Setúbal e Beja, com 5.3 anos e 6.8 anos respectivamente de idades de equipamentos.

O distrito de Portalegre é o que apresenta a tecnologia com média de idade mais baixa, 3 anos, seguido de Lisboa, com uma média de idade de ecografos de 3.6 anos.

Évora e Faro apresentam uma média de idades de equipamento muito próxima, 4.3 e 4.5 anos respectivamente, posicionando-se abaixo da média dos distritos estudados.

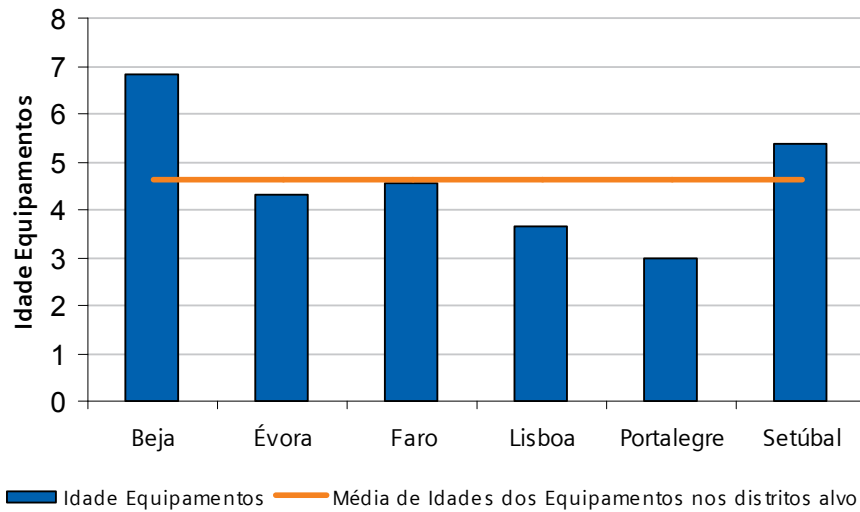


Figura 4.8 Idade média dos equipamentos em cada distrito. Média de idades nos distritos alvo

Considerou-se ser importante avaliar quais as idades dos equipamentos que cada empresa fornecedora de equipamentos possui no mercado, sendo esta também uma forma de caracterizar o estado desta tecnologia e percebendo de que forma cada empresa está a contribuir para a qualidade da tecnologia identificada ao renovar o seu parque de equipamentos.

Sendo assim, podemos observar através da Figura 4.9, a distribuição da idade dos equipamentos por cada marca.

Nesta avaliação foram consideradas 6 marcas de equipamentos, de acordo com a quota de mercado que possuíam na amostra global identificada. Assim consideraram-se apenas as marcas com quota de mercado superior a 4%.

Verificou-se que a média de idades dos equipamentos obtidos neste levantamento é de 4.6 anos, sendo referida daqui para a frente como média global de idades da amostra.

Foi possível verificar que os equipamentos da marca A e da marca D são aqueles que nesta amostra têm idades mais elevadas, ultrapassando os 5 anos e posicionando-se assim acima da média de idades dos equipamentos obtidos.

A marca F é aquela que apresenta equipamentos mais recentes na amostra obtida, possuindo uma média de idades dos seus equipamentos de 3.7 anos.

As marcas B, C e E possuem também equipamentos com idades baixas em relação á média de idades global, com idades de equipamentos de 4.3, 4.4 e 4.1 anos respectivamente.

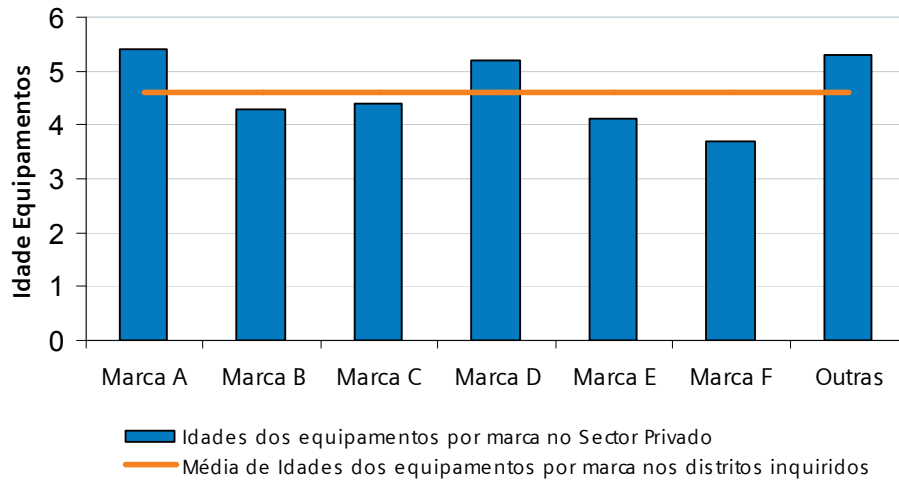


Figura 4.9 Idade média dos Equipamentos por Marca. Média de idades dos Equipamentos de todas as Marcas nos distritos inquiridos

Avaliou-se então as idades dos equipamentos de cada marca nos distritos estudados.

Na Figura 4.10, estão representadas as idades dos equipamentos da Marca A em cada distrito em relação á média de idades global dos equipamentos obtidos nesta da amostra, 4.6 anos.

Assim verifica-se que nos distritos de Lisboa, Évora e Faro, esta marca possui equipamentos com idades acima da média de Idades global, sendo Évora o distrito que reúne os equipamentos desta amostra com idades mais elevadas (7 anos).

Setúbal é o distrito que possui equipamentos desta marca com idades mais baixa, sendo 4 anos a média de idades neste distrito.

É de notar que os distritos de Portalegre e Beja não estão representados no gráfico por não conterem equipamentos da marca A nesta amostra.

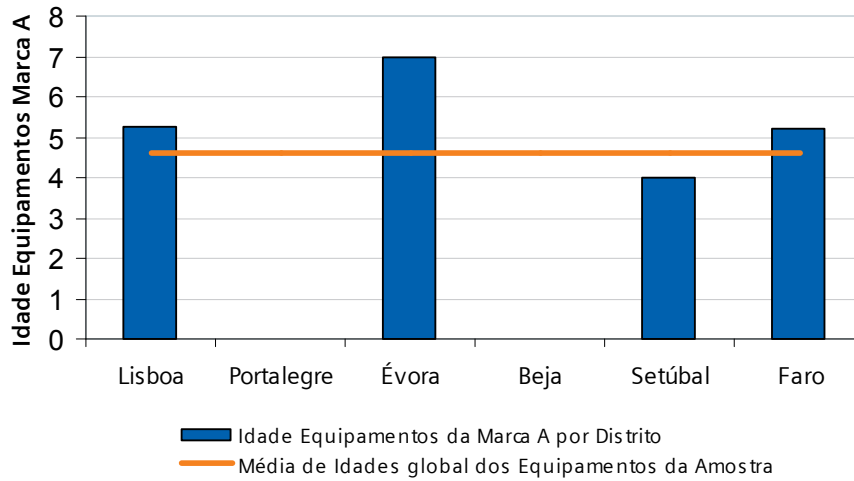


Figura 4.10 Idade dos Equipamentos da Marca A por Distrito

Após análise da Figura 4.11, verifica-se que a marca B possui equipamentos com idade superior á média global das idades dos equipamentos da amostra, nos distritos de Évora, Setúbal e Faro, sendo o distrito de Évora o que apresenta equipamentos desta marca com idade mais elevada, 6 anos.

Nos distritos de Lisboa e Beja a idade dos equipamentos da Marca B é inferior á média de idades global, com 3.8 e 3 anos respectivamente, sendo o último aquele que possui equipamentos mais novos relativos a esta marca.

É de referir que o distrito de Portalegre não está representado nesta figura por não existirem equipamentos desta marca neste distrito.

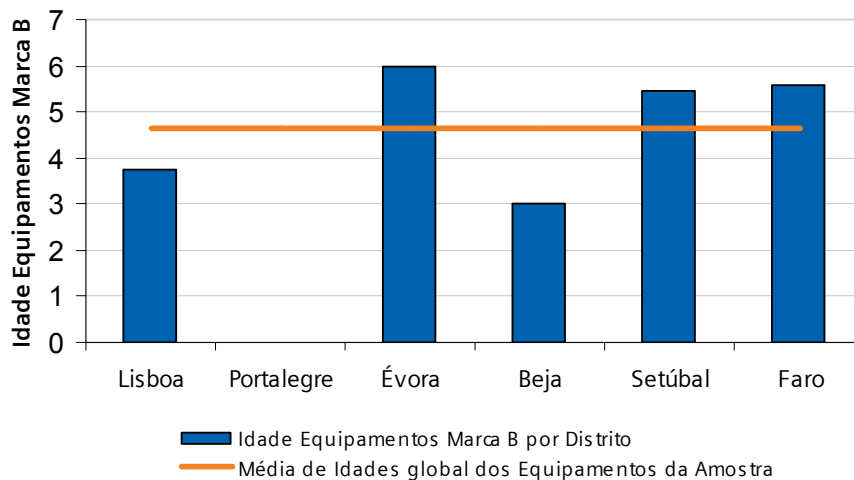


Figura 4.11 Idade média dos Equipamentos da Marca B em cada Distrito

Analisando a distribuição de idades dos equipamentos da Marca C (Figura 4.12), verifica-se que nos distritos de Lisboa, Évora e Faro, a idade dos equipamentos desta marca é inferior à média de idades global da amostra obtida, com idades de 4.5, 3 e 2 anos respectivamente.

Acima da idade global da amostra, encontram-se os equipamentos desta marca contidos no distrito de Setúbal com média de idades de 6.2 anos, representando assim o distrito que agrega equipamentos mais velhos desta marca.

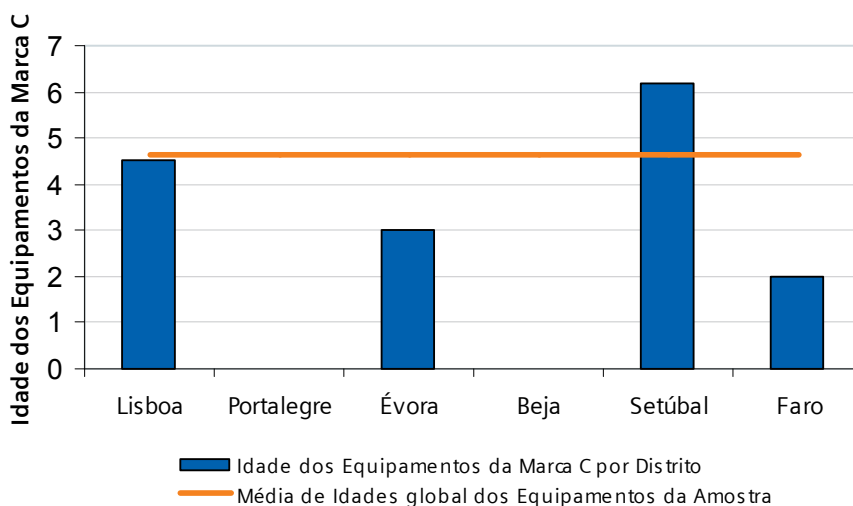


Figura 4.12 Idade dos Equipamentos da Marca C por Distrito

Através da análise Figura 4.13 verifica-se que a idade de equipamentos da marca D é superior à média de idades global da amostra em todos os distritos onde possui representatividade.

O distrito de Setúbal é no entanto aquele que apresenta a média de idades mais elevada de equipamentos desta marca, atingindo 7 anos.

No distrito de Faro a média de idades desta marca é de 6 anos, possuindo o distrito de Lisboa a média de idades mais baixa desta marca. 4.7 anos.

É de referir que nos distritos de Portalegre, Évora e Beja esta marca não possui equipamentos.

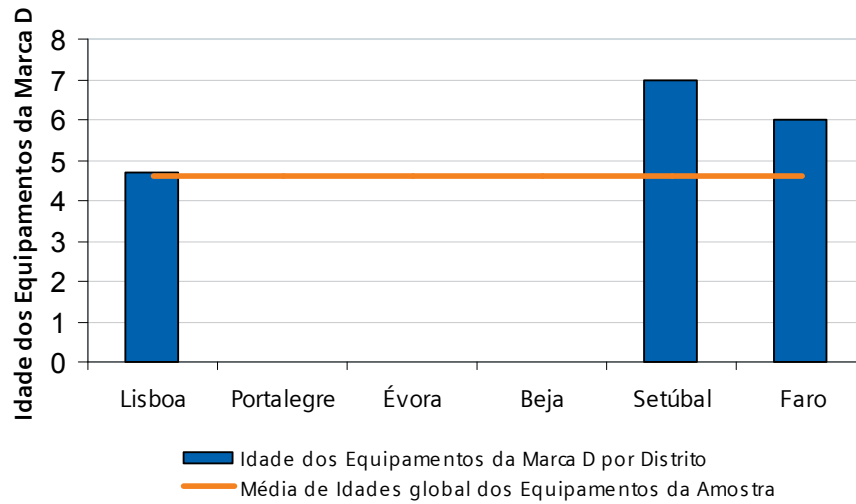


Figura 4.13 Idade Média dos Equipamentos da Marca D em cada Distrito

Na Figura 4.14 está representada a idade dos equipamentos da marca E nos distritos estudados em relação á média de idades global dos equipamentos da amostra.

É de notar que esta marca possui equipamentos com idades abaixo da média global de idades da amostra em todos os distritos, com excepção do distrito de Beja e Setúbal, onde possui uma média de equipamentos desta marca de 4.7 anos em Beja e 12 anos em Setúbal.

O distrito de Portalegre é aquele que apresenta equipamentos da marca E com idade mais baixa, 3 anos, apresentando os restantes distritos médias de idade dos equipamentos inferiores a 4 anos.

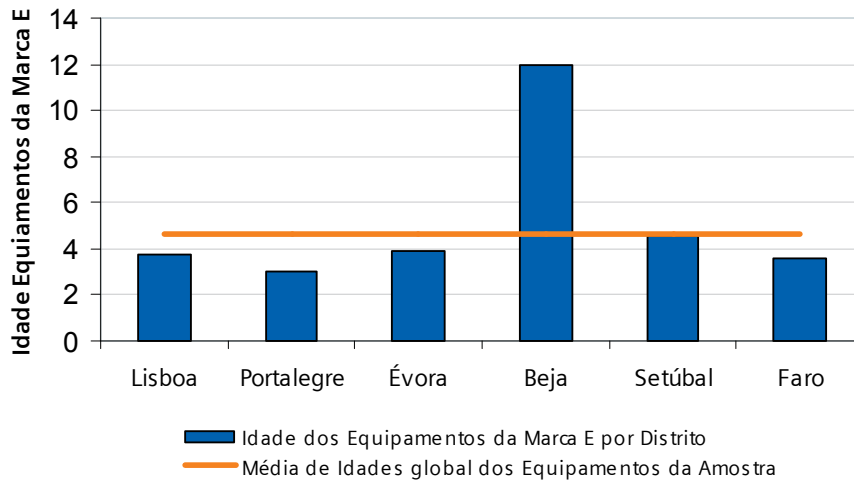


Figura 4.14 Idade Média dos Equipamentos da Marca E em cada Distrito

Ao analisar a **Figura 4.15**, podemos verificar que a marca F apresenta equipamentos com idades inferiores à média de idades global dos equipamentos da amostra em todos os distritos com exceção do distrito de Faro onde apresenta uma idade média de equipamentos de 5 anos. O distrito de Portalegre é aquele que apresenta equipamentos da marca F com idades mais baixa, 3 anos.

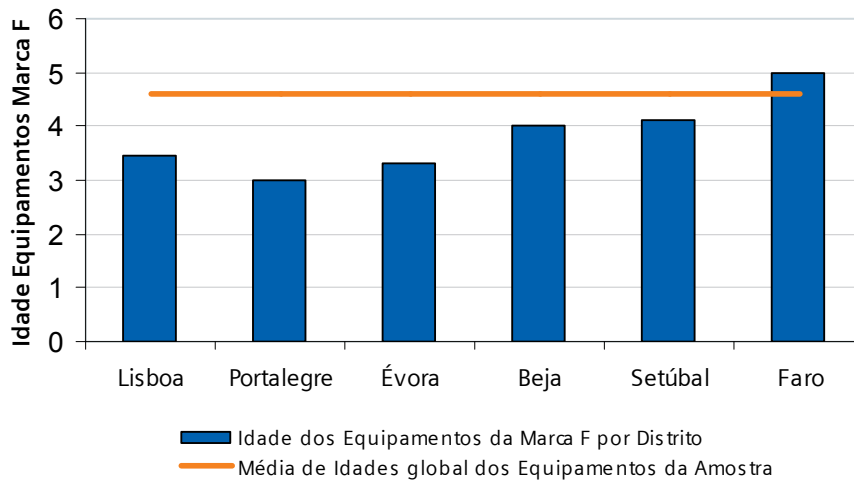


Figura 4.15 Idade Média dos Equipamentos da Marca F em cada Distrito

Na Figura 4.16, pode observar-se o panorama geral da distribuição das idades dos equipamentos por Marca em cada distrito.

Verifica-se então que para o distrito de Lisboa, a Marca A é a única que apresenta equipamentos acima da idade média global de idades dos equipamentos obtidos nos distritos alvo, 5.3 anos. A marca que neste distrito apresenta idades de equipamentos mais baixa é a marca F, com 3.5 anos.

No distrito de Portalegre só existem equipamentos das Marcas E e F, tendo cada um idades de médias de 3 anos, e possuindo assim idades abaixo da média global de idade dos equipamentos para distritos inquiridos.

Para o distrito de Évora, é possível verificar que não existem equipamentos da marca D, sendo a marca A aquela que reúne os equipamentos com maior média de idades neste distrito, 7 anos e a marca F a que possui equipamentos com idades mais baixas neste distrito, 3.3 anos.

No distrito de Beja a Marca E apresenta equipamentos com média de idades muito superior à média global de idades dos equipamentos obtidos na amostra, 12 anos, sendo para este distrito a marca B a que possui equipamentos com média de idades mais baixa, 3 anos. Neste distrito não existem equipamentos das marcas A, C e D.

No distrito de Setúbal só as marcas A e F possuem equipamentos com média de idades inferior á média global de idades dos equipamentos da amostra, com médias de idade de 4 anos. As restantes marcas possuem equipamentos com idades superiores à média de idades global da amostra, sendo a marca D a que apresenta equipamentos com mais idade nestes distritos, 7 anos.

No distrito de Faro pode verificar-se que a marca que apresenta equipamentos com média de idades mais baixas é a marca C, com idades de 2 anos. Existe no entanto outra marca neste distrito com idade média de equipamentos abaixo da média global dos equipamentos da amostra, a marca E, com idades média de equipamentos de 3.6 anos neste distrito.

As restantes marcas posicionam-se acima da média global de idades, sendo a marca D a que apresenta idades de equipamentos média mais alta, 6 anos.

aumento da sua quota de mercado nos últimos 5 anos, face às quotas de mercado global da amostra, crescendo de 31% para 32%.

A marca F representa 19% do mercado desta amostra, sendo que cada uma das restantes marcas representam 4% (Marcas A e D) e 5% do mercado (Marca C). As restantes marcas detêm 7% do mercado de ecografia da amostra estudada.

Ao compararmos as quotas de mercado globais da Marca F, com as quotas de mercado dos últimos 5 anos, verifica-se que houve um ligeiro aumento de 19% para 20%. No que respeita às Marcas A, C e D, todas apresentam ligeiros decréscimos das suas quotas de mercado nos últimos 5 anos face às quotas de mercado globais da Amostra.

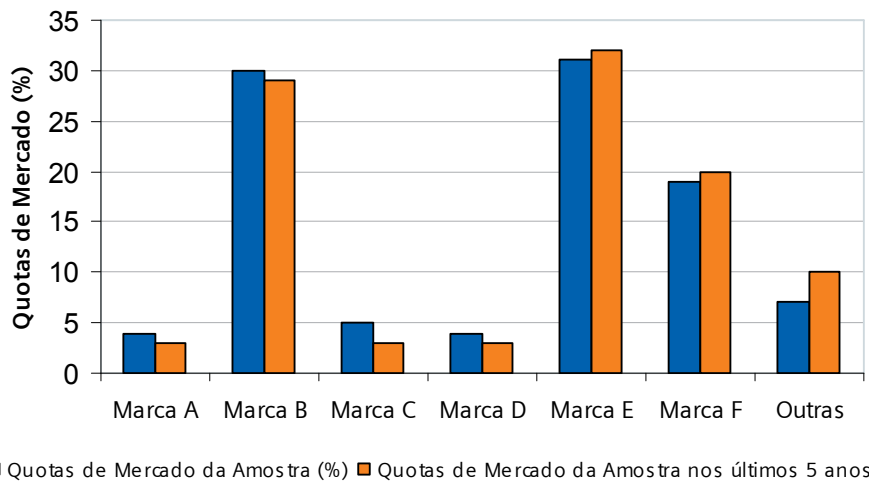


Figura 4.17 Evolução das Quotas de Mercado de US por Marcas de Equipamentos na Amostra Total e nos últimos 5 anos

Estando também a qualidade da tecnologia existente, dependente das soluções que cada marca injecta para o mercado, considerou-se importante avaliar a evolução de cada marca durante um período de tempo maior, avaliando assim de certa forma se as soluções que oferece se adequam às necessidades do mercado.

Utilizando os mesmos intervalos de idade definidos anteriormente, foi possível avaliar através da Figura 4.18 que no intervalo de tempo estudado as maiores quotas de mercado oscilam entre duas Marcas, a Marca B e a Marca E. É também de notar o comportamento característico destas marcas sendo que quando uma aumenta as suas quotas de mercado, a outra perde.

No período superior a 10 anos a marca E era líder de mercado, no entanto as suas quotas de mercado sofreram um decréscimo significativo a partir deste período, tornando-se a marca B líder de mercado neste período.

No entanto esta marca voltou a aumentar as suas quotas de mercado nos últimos 5 anos, voltando a liderar o mercado com a detenção de 32% do mercado actual.

A marca B apresentou um comportamento contrário à marca E, pelo que foi verificado um crescimento significativo das suas quotas de mercado desde um período superior a 10 anos, até ao período de tempo compreendido entre 5 a 10 anos onde era a líder de mercado com 32% das quotas de mercado da amostra. No entanto, nos últimos 5 anos, esta marca tem vindo a perder quota de mercado detendo 29% do mercado de ecografia nos distritos avaliados.

A marca F surgiu no mercado recentemente, sendo de destacar o seu abrupto crescimento desde o seu aparecimento no mercado até ao período compreendido entre 5 a 10 anos onde detinha 18% do mercado. Nos últimos 5 anos as quotas de mercado têm continuado a aumentar, ainda que de uma forma mais suave, sendo esta marca detentora de 20% do mercado actual.

A marca D surgiu recentemente no mercado, tendo aumentado as suas quotas de mercado no período compreendido entre 5 a 10 anos, sendo neste período detentora de 6% do mercado. Contudo, nos últimos 5 anos, esta marca perdeu metade do mercado que possuía, sendo a sua quota actual de 3%.

As marcas A e C apresentam decréscimo das suas quotas de mercado ao longo dos períodos de tempo considerados. É de destacar o decréscimo abrupto das quotas de mercado da marca A, no período superior a 10 anos para o período compreendido entre 5 a 10 anos, tendo esta marca passado de detentora de 18% do mercado para 4%. Nos últimos 5 anos esta marca continuou a perder mercado, possuindo neste período apenas 3% do mercado.

A marca C decresceu de uma forma constante ao longo do tempo, sendo que possuía 9% do mercado à mais de 10 anos, sendo que nos últimos 5 anos possui apenas 3% deste.

As marcas A, C e D são assim as marcas que detêm as quotas de mercados mais baixas no período inferior a 5 anos na amostra estudada.

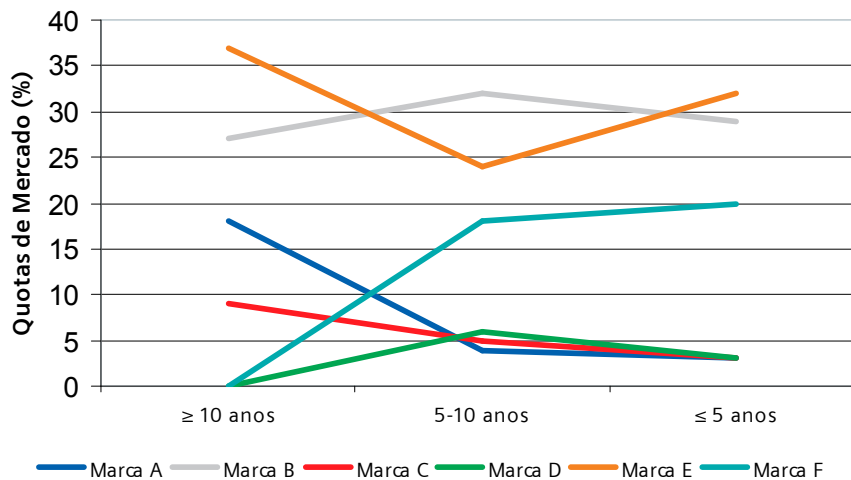


Figura 4.18 Evolução das Quotas de Mercado de cada Marca por Intervalo de Idades

Avaliaram-se também as quotas de mercado de cada marca por distritos (Figura 4.19), sendo possível observar que para o distrito de Lisboa, as marcas com maior quota de mercado são as marcas B e E, sendo a Marca B detentora de 32% do mercado neste distrito, enquanto que a Marca E possui 28% das quotas de mercado no distrito de Lisboa.

No distrito de Portalegre verifica-se que só as marcas E e F têm representatividade, detendo cada uma delas, 50% do mercado de US.

No distrito de Évora a marca líder de mercado é a Marca E, possuindo 42% do mercado. Destaca-se também o facto da Marca C não ter representatividade neste distrito.

No distrito de Beja, a Marca F é a líder de mercado, possuindo 66% do mercado nesta região. As Marcas B e E possuem cada uma 17% do mercado neste distrito, não havendo representatividade das Marcas A, C e D.

No distrito de Setúbal as marcas B e E são líderes de mercado, representado cada uma delas 30% do mercado de US, sendo que juntas detêm mais de 50% das quotas de mercado neste distrito.

No distrito de Faro observa-se claramente uma Marca líder de mercado, a Marca E, possuindo 40% do mercado total de US, sendo que as marcas A e B representam cada uma 17% do mercado de US nesta região.

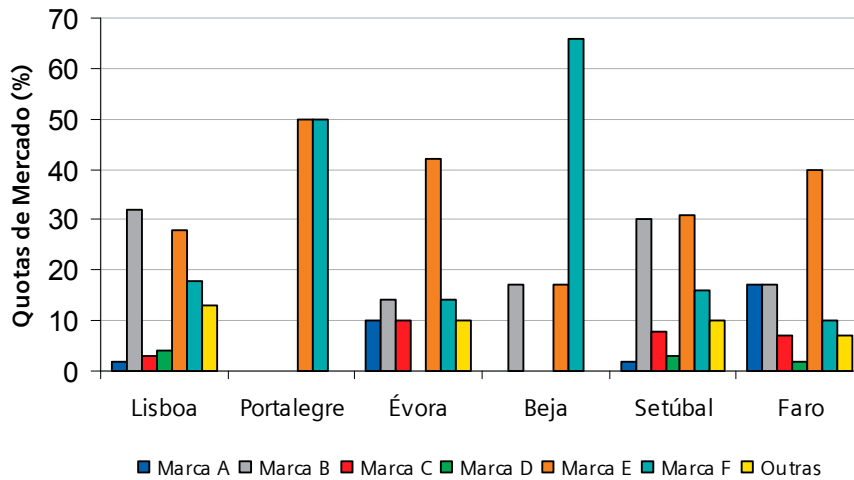


Figura 4.19 Quotas de Mercado de US por Marca em cada um dos Distritos avaliados

Considerou-se também importante avaliar como as quotas de mercado de cada marca se distribuem em cada distrito (Figura 4.20), sendo visível que todas as marcas possuem a sua maior quota de mercado no distrito de Lisboa, com exceção da marca A que tem a sua maior quota de mercado no distrito de Faro.

É de destacar que apenas as marcas E e F têm representatividade em todos os distritos estudados. Sendo que as marcas A, B, C e D não possuem representatividade nos distritos de Portalegre e Beja, sendo que as quotas de mercado das marcas avaliadas são baixas nestes distritos, quando comparados com os restantes.

O distrito de Setúbal é para além do distrito de Lisboa, o distrito da amostra em que cada marca possui maiores quotas de mercado, sendo de destacar a marca C que apresenta uma grande distribuição dos seus equipamentos neste distrito, traduzindo-se em 29% da sua quota de mercado global.

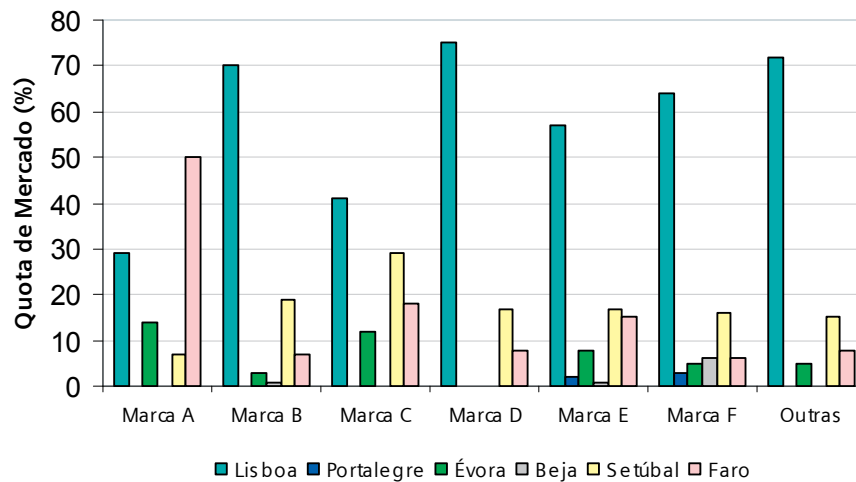


Figura 4.20 Quotas de Mercado de US por Marca em cada Distrito estudado

Considerou-se importante estimar a representatividade de cada Marca de equipamentos em cada uma das especialidades de ecografia.

Para isso, foi observada a Figura 4.21, onde se verificou que a Marca A tem representatividade em todas as áreas de diagnóstico, sendo na área de equipamentos partilhados que possui menor quota de mercado, 7%, já a área de Imagem Geral é a que reúne no mercado mais equipamentos desta marca, com 65%.

A Marca B tem para esta amostra 42% dos seus equipamentos inseridos na área de equipamentos partilhados e 32% na área de Imagem Geral, sendo que nas áreas de Obstetrícia/Ginecologia e cardiologia esta marca possui, 8% e 18% de quotas de mercado.

No que respeita à marca C, pode observar-se que esta não possui mercado na área de Obstetrícia/Ginecologia nesta amostra, sendo que a sua maior quota de mercado é representada pela área de Imagem Geral, com 79% dos equipamentos identificados nesta área e a sua menor quota de mercado corresponde à área de cardiologia, onde agrega 7% dos seus equipamentos.

A marca D não possui também quotas de mercado na área de Obstetrícia/Ginecologia, no entanto a sua maior quota de mercado é representada pela área de equipamentos partilhados, representando estes 42% dos equipamentos que possui nesta amostra. A área de cardiologia é aquela que para esta marca reúne a menor quota de mercado, representado 25% da mesma.

A marca E tem a sua maior quota de mercado na área da Imagem geral, representado esta 55% dos equipamentos obtidos para esta marca, sendo que a especialidade de cardiologia é aquela que reúne a menor quota de mercado desta marca com 9% dos seus equipamentos nesta área.

A marca F apenas possui equipamentos nas áreas de Imagem Geral e Cardiologia, sendo que a sua maior quota de mercado está representada pela área de Imagem Geral com, 29%, representando a área de equipamentos partilhados 23% dos equipamentos desta marca.

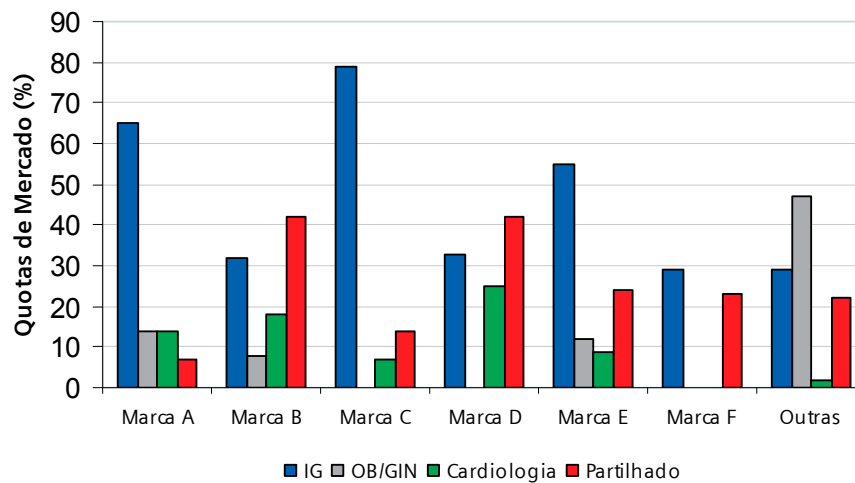


Figura 4.21 Quotas de Mercado globais de US por Especialidade em cada Marca

4.5 Recursos Humanos associados aos Equipamentos

Neste estudo foi feito também um levantamento dos recursos humanos associados a cada equipamento, na vertente dos médicos que realizam ecografia, considerando-se este um importante indicador para avaliar a qualidade da oferta de ecografia.

Na Figura 4.22 está representado o número de médicos que realizam ecografia em cada um dos distritos inquiridos, associados à tecnologia levantada.

Verifica-se uma enorme discrepância entre o número de médicos que realizam ecografia no distrito de Lisboa e nos restantes distritos, apresentando o distrito de Lisboa um número superior a 600 médicos ecografistas associados aos equipamentos levantados, enquanto que todos os outros distritos possuem menos de 100 médicos ecografistas associados aos levantamentos de equipamentos realizados.

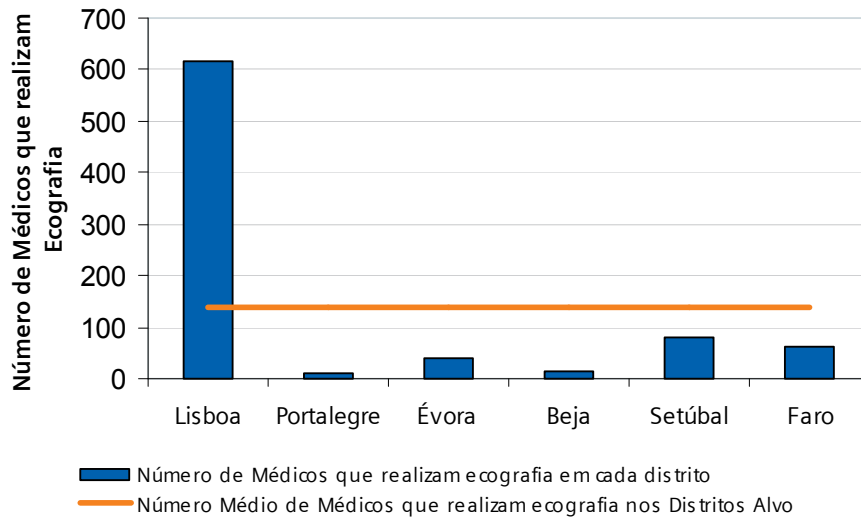


Figura 4.22 Número de Médicos que realizam ecografia nos distritos inquiridos, associados á tecnologia levantada

No entanto, é importante relacionar também o número de médicos que realizam ecografia em cada distrito, com o número de habitantes existentes nesse distrito.

Sendo assim, avaliou-se o número de médicos que realizam ecografia por 100.000 habitantes em cada distrito (Figura 4.23).

Pode verificar-se então que o número de médicos que realizam ecografia nos distritos de Lisboa e Évora, é superior á média de médicos ecografistas nos distritos da amostra (22 médicos por 100.000 habitantes).

Nos restantes distritos o número de médicos que realizam ecografia é inferior à média global obtida nos distritos inquiridos, sendo de entre estes, o distrito de Portalegre aquele que apresenta um menor número de médicos associados à tecnologia e o de Faro o que apresenta maior número.

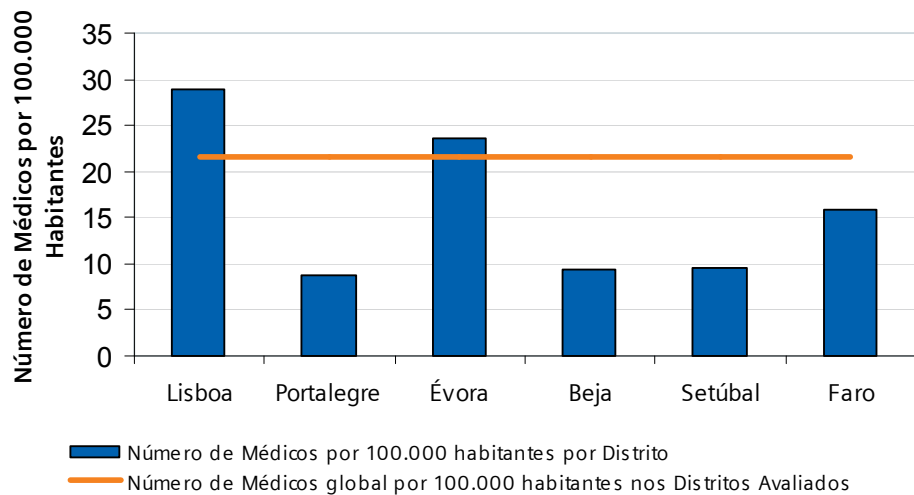


Figura 4.23 Número de médicos que realizam ecografia nos distritos alvo por 100000 habitantes

Analisou-se também a distribuição dos médicos que realizam ecografia por PCS (Figura 4.24), sendo que em Lisboa, Évora e Beja este número é superior á média do número de médicos que realizam ecografia nos distritos da amostra (3,7~4 médicos por PCS).

Nos restantes distritos, o número de médicos que realizam ecografia por PCS, é inferior á média dos distritos estudados, sendo Faro o distrito que apresenta o número mais baixo.

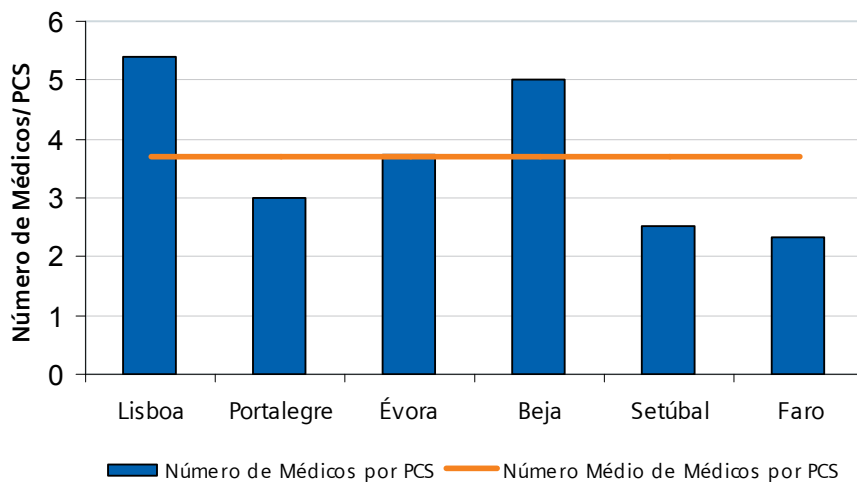


Figura 4.24 Número de médicos que realizam ecografia por PCS

Nos Distritos estudados nesta amostra, verifica-se que o número médio de médicos por equipamento é de 2 médicos por equipamento, sendo que nesta amostra o distrito de

Setúbal é o único com um número de médicos por equipamento inferior á média dos distritos estudados (1 médico por Equipamento).

Nos distritos de Lisboa, Portalegre e Beja existem 3 médicos por equipamentos, sendo superior á média do número de médicos por equipamento nos distritos em questão.

Nos distritos de Évora e Faro existe um número de médicos por equipamento igual á média dos distritos estudados.

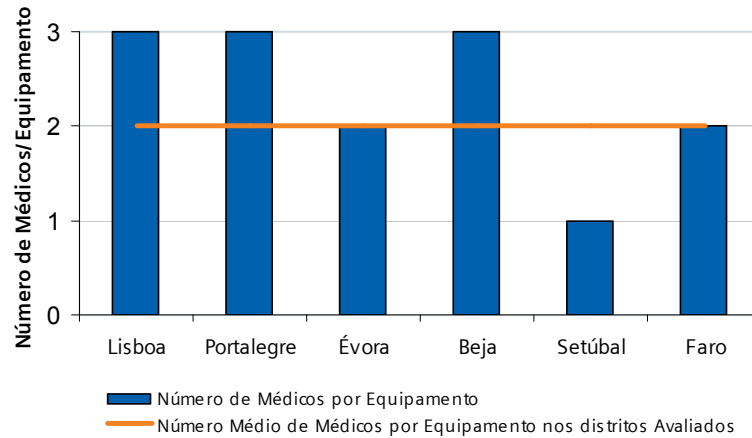


Figura 4.25 Número de Médicos que realizam ecografia por Equipamento nos distritos avaliados

Na Tabela 4.5 está resumida a distribuição de recursos humanos obtida para esta amostra associados aos equipamentos obtidos, estando assinalados a vermelho, os três maiores valores para cada distribuição de recursos humanos.

Verifica-se assim que existem alguns distritos, como o de Setúbal, em que existe um número de médicos relativamente grande quando comparado com outros distritos, o número de médicos por 100.000 habitantes, por PCS e por equipamento é baixo.

Já no distrito de Beja, verifica-se o oposto, sendo que enquanto o número de médicos que realizam ecografia é baixo e o número de médicos por PCS e por equipamento apresenta-se elevado.

Tabela 4.5 Resumo da Distribuição dos Recursos Humanos

Distritos	Número de Médicos	Número de Médicos por 100.000 hab.	Número de Médicos por PCS	Número Médicos por Equipamento
Lisboa	616	28.8	5.4	3
Portalegre	12	8.8	3.0	3
Évora	41	23.6	3.7	2
Beja	15	9.3	5.0	3
Setúbal	81	9.6	2.5	1
Faro	63	15.9	2.3	2

4.6 Volume de Ecografias

Foi possível obter também dados relativos ao número de ecografias realizadas anualmente, nos distritos em estudo e relativas ao número de equipamentos levantados.

Através da Figura 4.26, é possível concluir que no distrito de Lisboa, o número de ecografias realizadas anualmente por 100.000 habitantes é muito superior ao número de ecografias realizadas nos restantes distritos, sendo que o distrito de Setúbal é o distrito desta amostra com o menor número de ecografias realizadas anualmente por 100.000 habitantes.

É de notar que todos os distritos, com exceção do distrito de Lisboa, se encontram abaixo do número médio global de ecografias realizadas anualmente por 100.000 habitantes (2699 ecografias anuais por 100.000 habitantes) nos distritos em questão.

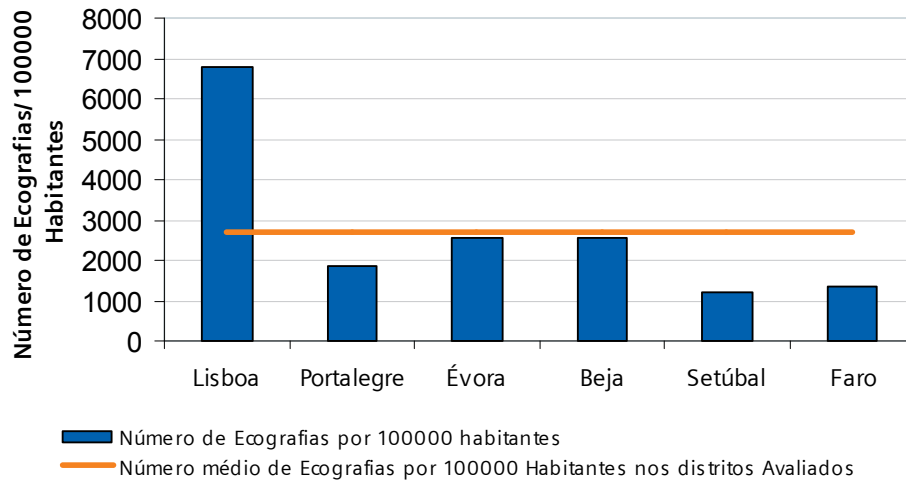


Figura 4.26 Número de Ecografias realizadas anualmente por 100.000 Habitantes em cada Distrito

Na Figura 4.27 podemos avaliar a distribuição das ecografias realizadas anualmente por cada equipamentos nos distritos avaliados.

Ao observar o número de ecografias realizadas anualmente, associadas ao número de equipamentos existente em cada distrito, verificamos que Lisboa é o distrito que realiza maior número de ecografias por equipamento nesta amostra, ao fazer 8530 ecografias anuais por equipamento, seguido pelo distrito de Beja que realiza em média 8224 ecografias anuais por equipamento.

No distrito de Portalegre são realizadas em média 6720 ecografias anuais por equipamento e no distrito de Évora 2722 ecografias anuais por equipamento.

Nos restantes distritos, Setúbal e Faro são realizadas em média, respectivamente 2000 e 1508 ecografias anuais por equipamento, sendo o último distrito, aquele que realiza o menor número de ecografias por equipamento.

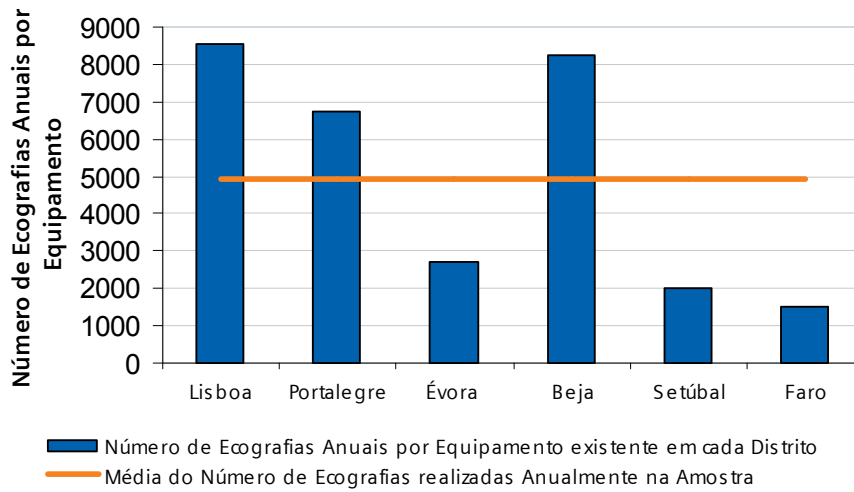


Figura 4.27 Número de Ecografias realizadas anualmente por equipamento em cada Distrito

Ao avaliar a Figura 4.28 é possível verificar que o maior número de ecografias desta amostra é realizado na área de Imagem Geral, sendo feitas nesta área mais de metade (57%) do total de ecografias realizadas no levantamento feito.

Na área de Cardiologia são realizadas 30% do total de ecografias da amostra, sendo também esta uma área, que apresenta um grande volume de ecografias na amostra.

A área que engloba os equipamentos partilhados realiza apenas 10% do total de ecografias, sendo que a área de Obstetrícia/Ginecologia representa aquela em que o volume de ecografias é menor, reunindo apenas 3% das ecografias realizadas.

É de referir que a área de cardiologia, que realiza 30% do total de ecografias da amostra, possui apenas 11% dos equipamentos obtidos, o que como é mostrado na Figura 4.29 se traduz num grande número de ecografias realizadas anualmente nestes equipamentos, estando assim estes em sobre-produção.

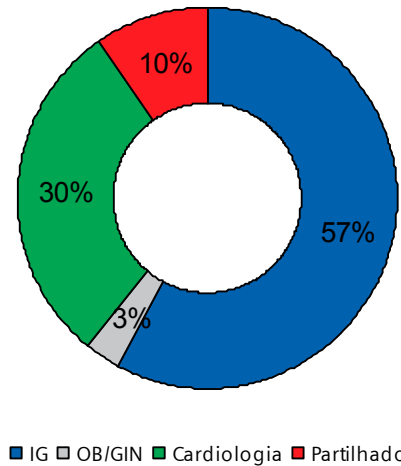


Figura 4.28 Distribuição do Número de Ecografias realizadas anualmente por especialidade

Na Figura 4.29 é possível verificar que a área de cardiologia é aquela que de acordo com o número de equipamentos que possui realiza o maior número de ecografias, seguida pela área de Imagem Geral onde são realizadas um número de ecografias anuais superior á média global de ecografias realizadas por equipamento em cada especialidade.

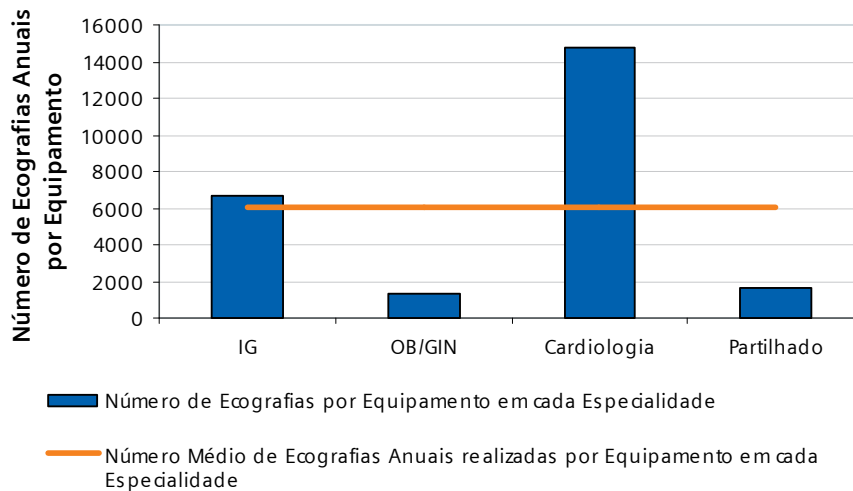


Figura 4.29 Número de ecografias realizadas anualmente por equipamento em cada Especialidade

Através da Figura 4.30 verifica-se que os equipamentos da Marca B são aqueles que realizam o maior volume de ecografias anuais, ultrapassando as 8000, sendo que os

equipamentos da Marca E realizam anualmente 8000 ecografias por equipamento nesta amostra.

É possível verificar que os equipamentos da marca A são aqueles que realizam o menor número de ecografias anuais, estando esta marca, bem como as marcas C, D e F abaixo do número médio de ecografias anuais realizadas por equipamento em cada marca (3800 ecografias anuais por equipamento em cada marca).

Apenas as marcas B e E realizam um número de ecografias acima do número médio de ecografias anuais realizado pelas marcas em questão.

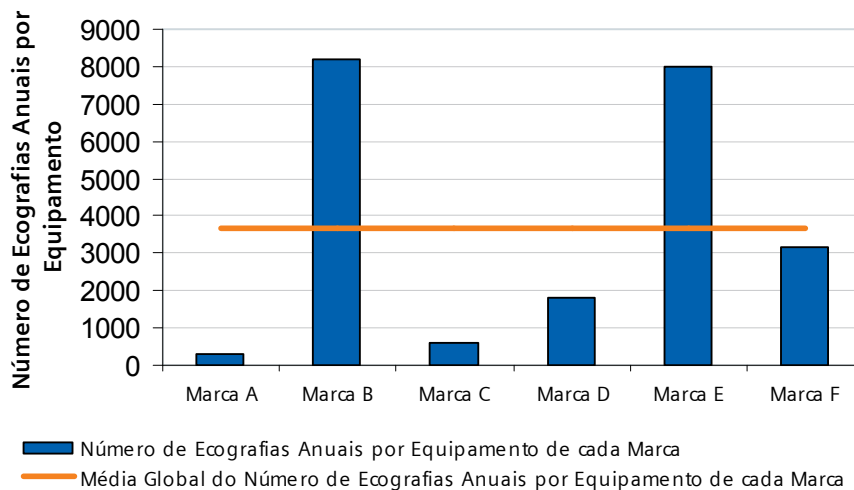


Figura 4.30 Número de Ecografias realizadas Anualmente por Marca de equipamento

4.7 Análise das Dificuldades sentidas em relação à Utilização da Tecnologia

Nas respostas a este estudo obtidas por carta, houve oportunidade de colocar uma questão aos PCS inquiridos relativamente às dificuldades sentidas em relação à utilização dos equipamentos de ecografia que possuíam nas suas instalações.

Apesar do número de repostas a esta questão ser baixo (10 repostas), foi feita uma avaliação das repostas obtidas (Figura 4.31).

De entre as repostas obtidas, verificou-se que 37% dos PCS que respondeu á questão colocada não sente dificuldades na utilização dos equipamentos que possui, 18% diz

sentir dificuldades na optimização do software dos ecógrafos, 18% acha que o funcionamento dos equipamentos que possui é complexo, 9% sente dificuldades a nível de actualização de software dos equipamentos devido ao elevado custo das mesmas e 18% apontou como grande dificuldade na utilização dos equipamentos, a fraca qualidade de imagem que apresentam.

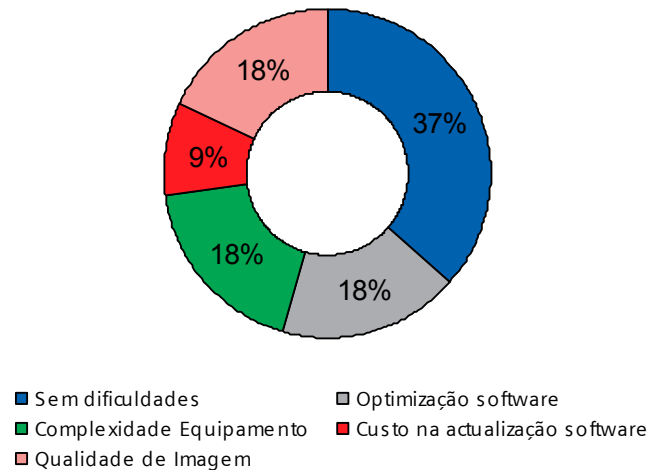


Figura 4.31 Análise da Dificuldades sentidas pelos PCS na utilização da Tecnologia

Ao associarmos as respostas obtidas para esta questão às Marcas dos equipamentos que cada um dos respondentes possuía (Figura 4.32) verifica-se que das respostas obtidas relativamente a Marca B, 80% diz que não sente dificuldades na utilização dos equipamentos que possui desta marca, sendo 20% das resposta relativas aos equipamentos desta marca destacam o elevado custo de actualização de software como uma dificuldade.

Em todas as respostas obtidas de PCS com equipamentos da marca D referem que não existem dificuldades na utilização dos equipamentos desta marca.

Relativamente á marca E, 67% dos PCS referem que não sentem dificuldades em relação á utilização dos equipamentos desta marca e 33% afirmam haver dificuldades em relação á fraca qualidade de imagem existente nos equipamentos desta marca.

No que toca ás respostas obtidas para os equipamentos da marca F, 50% dos PCS que possuíam equipamentos desta marca sente dificuldades na optimização de software e 50% refere a fraca qualidade de imagem como uma dificuldade.

Relativamente ao grupo que agrega um conjunto de várias marcas, verifica-se que 34% das respostas obtidas referiu que sente dificuldades na optimização de software desta

marca, 33% refere que os equipamentos desta marca apresentam dificuldades ao nível de complexidade de utilização do equipamento e 33% refere que a dificuldade sentida está ao nível da qualidade de imagem.

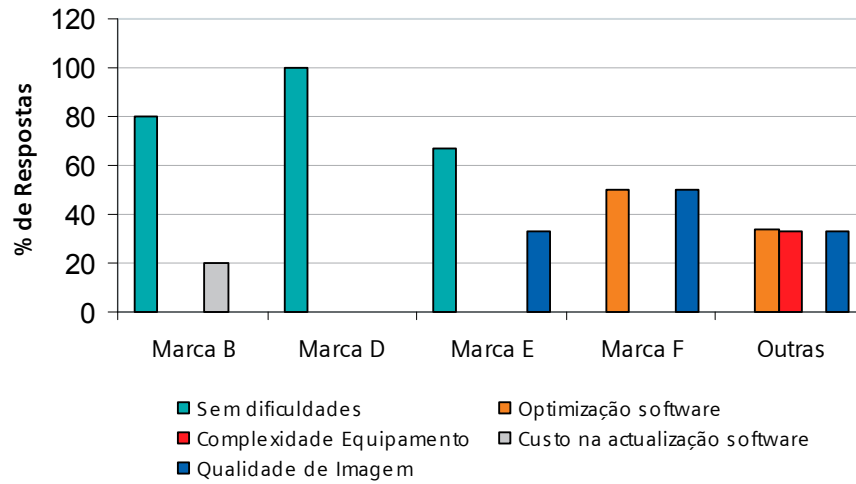


Figura 4.32 Análise das Dificuldades sentidas na utilização da Tecnologia por Marca

5 Análise: Sector Privado Vs Sector Público

Neste capítulo será feita uma comparação do sector Privado com o sector Público de US. Para tal, foram utilizados dados referentes ao sector Público obtidos no trabalho “Estágio como Especialista em Ultrassonografia: Análise do Mercado de Ultra-Sons e das Vantagens Competitivas” [21].

No referido estudo, foi feito um levantamento idêntico ao que foi feito neste trabalho, utilizando como amostra os hospitais do SNS a nível Nacional.

Contudo, o presente estudo que contempla o sector privado é apenas referente aos distritos de Lisboa, Portalegre, Évora, Beja, Setúbal e Faro, não reflectindo assim a realidade nacional. Assim, se esta comparação fosse feita com os dados a nível nacional do sector público, não seria possível fazer uma comparação lógica de alguns indicadores.

Foi então possível aceder á base de dados do estudo de referência para o sector público, sendo assim comparados os dois sectores apenas para os distritos pretendidos reflectindo assim a realidade do mercado de US nos distritos em estudo.

Verificou-se também que a análise de resultados no estudo referido para o sector público foi feita utilizando uma distribuição dos equipamentos por regiões NUTSII, no entanto, segundo um estudo da ERS, as regiões NUTS II correspondem a áreas geográficas muito grandes para traduzirem regiões dentro das quais os utentes estão dispostos a deslocar-se para obter serviços de saúde [2].

Assim, para efectuar a comparação do sector público com o privado de ecografia usou-se a distribuição de equipamentos por distritos, sendo assim esta mais ajustada á realidade do que as regiões NUTSII⁸ utilizadas no estudo realizado para o sector público, já que correspondem a regiões de menor área geográfica.

Esta comparação permite caracterizar a área de ecografia no que toca a equipamentos médicos nos distritos de Lisboa, Portalegre, Évora, Beja e Faro estando esta representada na Figura 5.1.

Pode verificar-se através da análise dos dados que o número médio de equipamentos por distrito, no sector privado (aproximadamente 60 equipamentos por distrito) é superior ao sector público (aproximadamente 49 equipamentos por distrito), existindo um maior número de equipamentos no sector privado para quase todos os distritos, com excepção de Portalegre e Beja.

Destaca-se também o facto de existir um número de equipamentos bastante inferior á média do número de equipamentos nos distritos inquiridos, nos distritos de Portalegre, Évora e Beja, tanto no sector Público como no Privado.

⁸ Segundo a ERS, as regiões geográficas indicadas para estudos na área da saúde são as regiões RRAS. Estas correspondem a regiões com características geográficas e populacionais passíveis de merecerem uma avaliação mais dedicada [2]. Anteriormente neste estudo foram distribuídos os equipamentos obtidos por RRAS, no entanto nesta comparação Público Vs Privado, devido ao grande volume de dados, a comparação será feita por distrito.

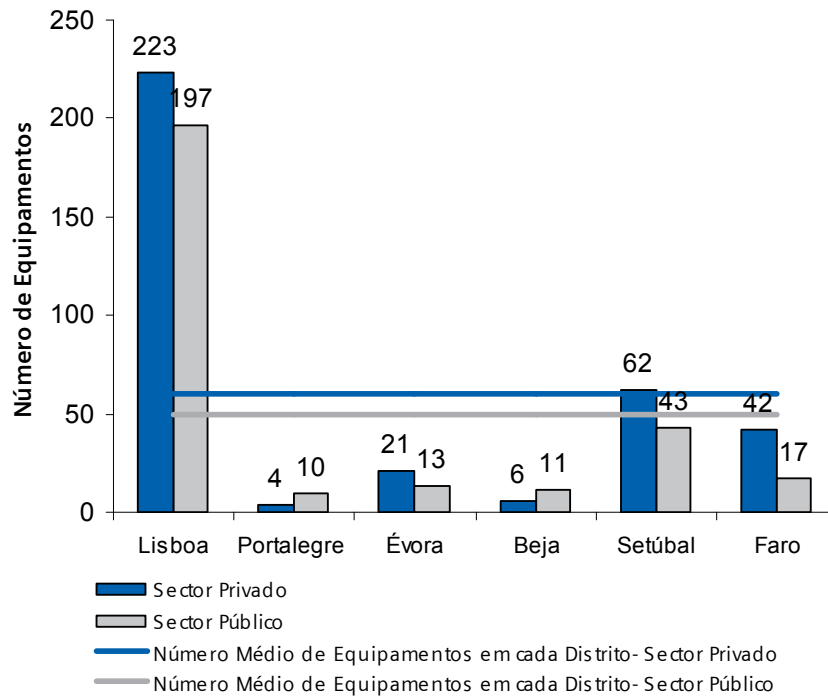


Figura 5.1 Comparação do Número de Equipamentos existentes no Sector Privado e no Sector Público em cada Distrito

Na Figura 5.2 estão representados o número de equipamentos por distrito por cada 100.000 habitantes, para os dois sectores.

É possível observar que existe em quase todos os distritos do sector privado, um número maior de equipamentos por 100.000 habitantes do que no sector público, com excepção dos distritos de Portalegre e Beja.

A média do número de equipamentos por 100.000 habitantes, nos distritos avaliados é maior para o sector privado (8 equipamentos por 100.000 habitantes), do que para o sector público (7 equipamentos por 100.000 habitantes).

No sector público existem dois distritos abaixo da média deste sector (Setúbal e Faro), sendo que no sector privado apenas os distritos de Portalegre e Beja se encontram abaixo da média deste sector.

Verifica-se também que existe alguma discrepância em relação ao número de equipamentos disponíveis por 100.000 habitantes nos dois sectores. Por exemplo no distrito de Faro, existem cerca de 4 equipamentos por 100.000 habitantes no sector público, para cerca de 10 equipamentos por 100.000 habitantes no sector privado.

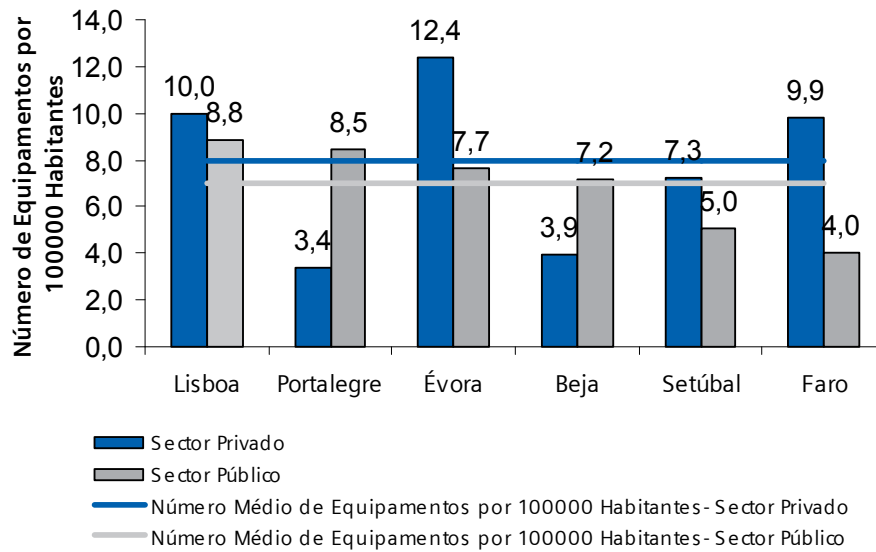


Figura 5.2 Comparação do Número de Equipamentos por 100.000 habitantes no Sector Privado e no Sector Público por Distrito

Na Figura 5.3 está representado o número de equipamentos por PCS nos distritos inquiridos, para os sectores Público e Privado.

Verifica-se que o número de equipamentos por PCS no sector público é bastante maior do que para o sector privado, sendo a média do número de equipamentos por PCS no sector público é de 8,5 equipamentos por PCS, e no sector privado é apenas de 1,7 equipamentos por PCS.

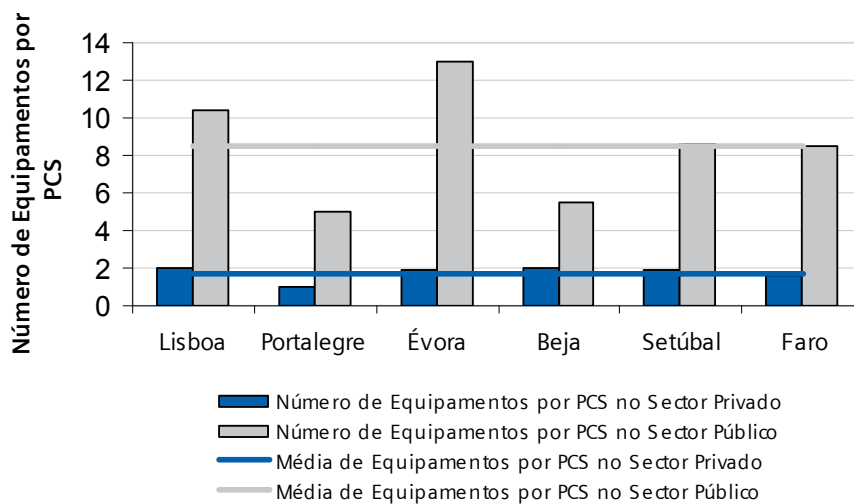


Figura 5.3 Comparação do Número de Equipamentos por PCS no Sector Privado no Sector Público

Na Figura 5.4 é comparada a percentagem de Equipamentos por área de diagnóstico nos dois sectores, verifica-se que a área de Imagem Geral á a que reúne a maioria dos equipamentos, representado 45% dos equipamentos do sector privado e 42% dos equipamentos do sector público.

Verifica-se também que para além da área de Imagem geral, no sector privado a área que reúne os equipamentos partilhados é a que reúne mais equipamentos, 32% da amostra. Já no sector público a área de Obstetrícia/Ginecologia a que reúne maior número de equipamentos para além da área de imagem geral.

Conclui-se ainda que a área de cardiologia possui igual percentagem de equipamentos nos dois sectores, sendo esta de 11%.

No sector privado a área de Obstetrícia/Ginecologia contem 12% dos equipamentos da amostra, e no sector público a área de equipamentos partilhados representa 23% dos equipamentos obtidos.

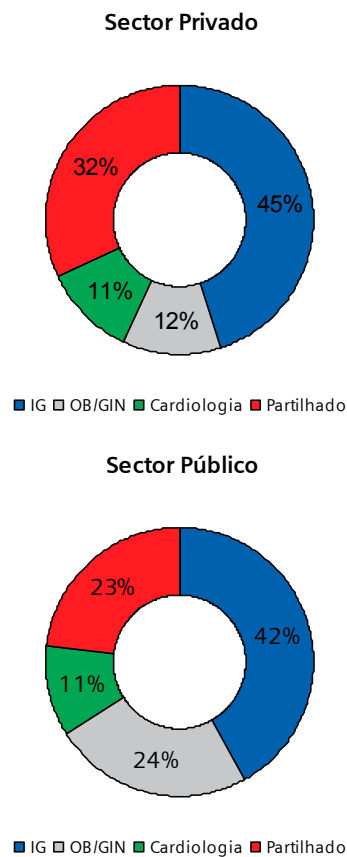


Figura 5.4 Distribuição dos Equipamentos por Especialidade no Sector Privado e no Sector Público

Para comparar as idades dos equipamentos em cada distrito nos dois sectores, construiu-se a Figura 5.5.

É possível verificar que em todos os distritos a idade dos equipamentos no sector público é superior à do sector privado.

Avaliando o sector público, verifica-se que há dois distritos com idades superiores à média global de idades dos distritos inquiridos neste sector, o distrito de Portalegre e o distrito de Beja com uma idade de equipamentos de aproximadamente 10 anos.

No sector privado são os distritos de Beja e Setúbal que se encontram acima da média de idades dos equipamentos deste sector.

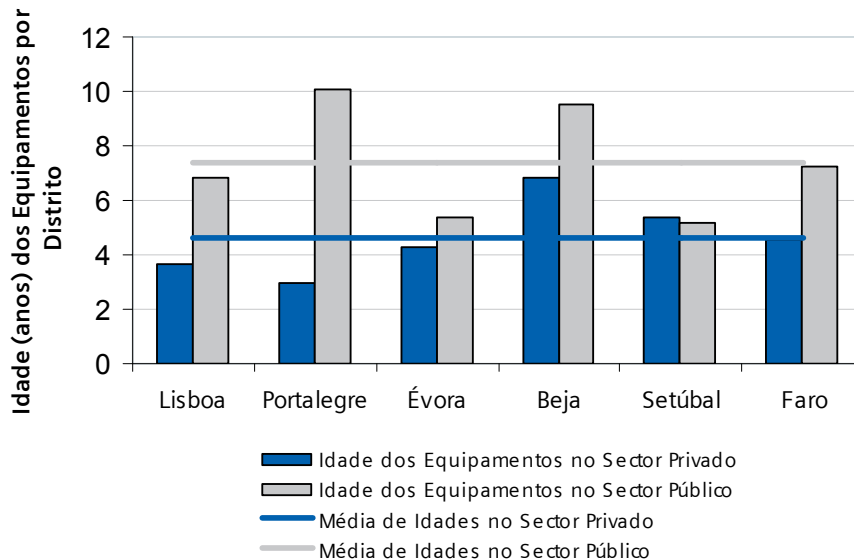


Figura 5.5 Comparação das Idades dos Equipamentos no Sector Público e no Sector Privado por Distrito

Para comparar as quotas de mercado das principais marcas deste estudo com as do estudo referido para o sector público, houve necessidade de fazer um ajuste relativamente às marcas a comparar. Assim, a marca C deste estudo não vai ter representatividade nesta comparação devido ao facto de não estar referida no estudo feito para o sector público.

As marcas utilizadas foram as referentes a este trabalho, tendo sido feita uma correspondência das marcas do estudo anterior às deste estudo, como está representado na Tabela 5.1.

Tabela 5.1 Correspondência entre as Marcas utilizadas neste estudo e as Marcas utilizadas no estudo de referência para o Sector Público

Marcas	Correspondência com as Marcas do Estudo realizado para sector Público
Marca A	Corresponde à Marca A do sector Público
Marca B	Corresponde à Marca B do Sector Público
Marca C	Sem correspondência com nenhuma Marca do Sector Público
Marca D	Corresponde à Marca C do Sector Público
Marca E	Corresponde à Marca D do Sector Público
Marca F	Corresponde à Marca E do Sector Público

Na Figura 5.6 avaliam-se assim as quotas de mercado de cada marca nos dois sectores é possível verificar que a Marca A é líder do mercado Público nos distritos avaliados, com uma quota de mercado de 32%, sendo que a marca líder de mercado para o sector privado é a marca E com uma quota de mercado de 36% seguida da marca B com 34% do mercado do sector privado.

Verifica-se que para o sector privado as marca B e E representam 70% do total dos equipamentos obtidos.

Estas marcas possuem para o sector público uma representatividade de 23% cada uma, o que faz com que juntas detenham quase metade do mercado do sector público (46%).

Posto isto verifica-se que o mercado público é dominado por 3 marcas, a marca A, a marca B e a marca E que detêm 78% deste.

Já o sector privado é dominado pelas marcas B, E e F, sendo juntas detentoras de 91% do mercado privado.

É de notar a grande diferença de quotas de mercado da marca A nos sectores público e privado, sendo líder de mercado no sector público e no entanto para o sector privado é aquela que possui a quota de mercado mais baixa.

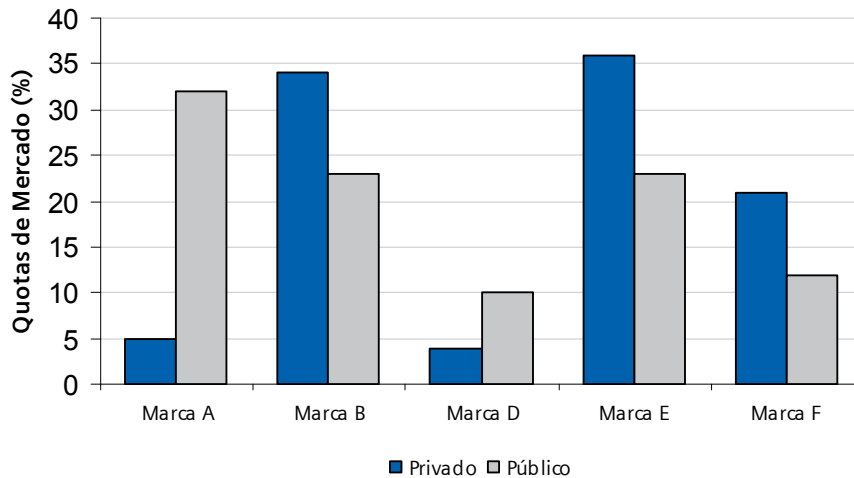


Figura 5.6 Comparação da Quotas de Mercado de cada Marca no Sector Público e no Sector Privado

Foi também possível avaliar a evolução da cada Marca nos dois sectores.

Como já foi referido anteriormente, esta análise é feita apenas para os distritos em estudo pois foi possível aceder à base de dados do trabalho realizado para o sector público. Apresentam-se por isso comportamentos diferentes de evolução de algumas marcas para o sector público neste trabalho, em relação á evolução das mesmas a nível nacional apresentado no trabalho referido.

Comparando a evolução da Marca A nos dois sectores (Figura 5.7), é possível verificar que no sector público teve um ligeiro aumento das suas quotas de mercado, atingido um pico no período entre 5 a 10 anos onde era detentora de 35% do mercado. No entanto a partir desta altura decresceu acentuadamente o seu volume de negócios, sendo que nos últimos 5 anos apenas possui 14% do mercado de US nos distritos estudados.

No sector privado esta marca tem vindo a perder quotas de mercado em todo o período avaliado, sendo que nos últimos 5 anos apenas possui 3% do mercado.

É ainda possível verificar que esta marca tem uma maior penetração no mercado público do que no mercado privado, já que as quotas de mercado que possui no sector público são sempre mais elevadas do que as que possui para o sector privado.

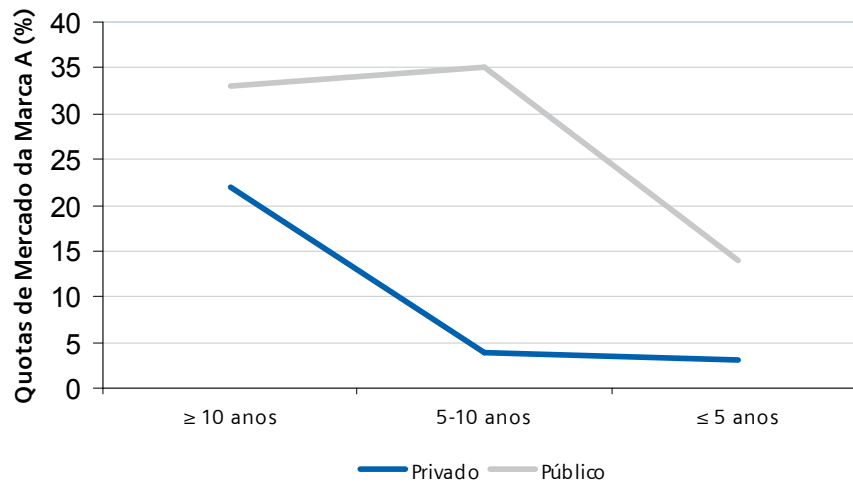


Figura 5.7 Comparação da Evolução da Marca A no Sector Privado e no Sector Público

A Marca B apresentou um crescimento tanto no sector público como no sector privado no período de tempo superior a 10 anos, sendo que teve um ligeiro decréscimo no sector privado nos últimos 5 anos, com uma representatividade no mercado de US de 34% no período de tempo referido.

No sector público foi verificado um crescimento muito acentuado da penetração desta marca no mercado nos últimos 5 anos, possuindo 31% do mercado, o que a remete para o facto de se ter tornado uma das marcas líderes de mercado do sector público nos últimos anos (Figura 5.8).

É ainda de notar que esta marca apresenta uma maior incidência no sector privado do que no sector público.

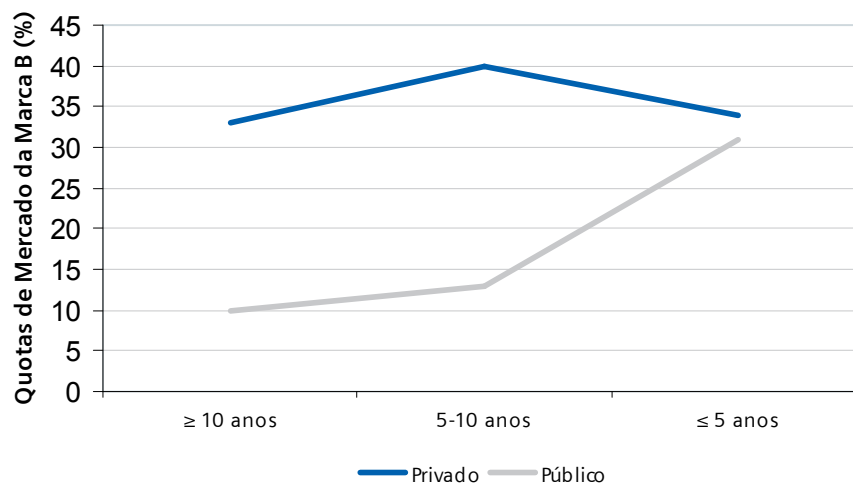


Figura 5.8 Comparação da Evolução da Marca B no Sector Privado e no Sector Público

A Marca D surgiu recentemente no mercado privado referente aos distritos alvo, tendo-se verificado um crescimento muito acentuado desta marca neste sector, com um pico de penetração no mercado no período de tempo entre 5 a 10 anos, onde atingiu 7% das quotas de mercado neste período. Contudo, a partir desta altura foi revelado um decréscimo das quotas de mercado desta marca neste sector também de forma acentuada, passando a deter apenas 3% do mercado nos últimos 5 anos.

A análise da evolução desta marca para o sector público dos distritos em estudo, revelou ser diferente daquela que foi obtida a nível nacional no estudo de referência, sendo este facto devido á inexistência desta marca em alguns dos distritos em estudo.

Foi então possível perceber que esta marca possui no sector público quotas de mercado acima das que possui no sector privado, sendo o seu comportamento neste sector inverso ao verificado no sector privado, revelando um decréscimo das suas quotas de mercado com um mínimo de penetração neste sector de 7% no período entre 5 a 10 anos, apresentando depois um crescimento de 2% nos últimos 5 anos (Figura 5.9)

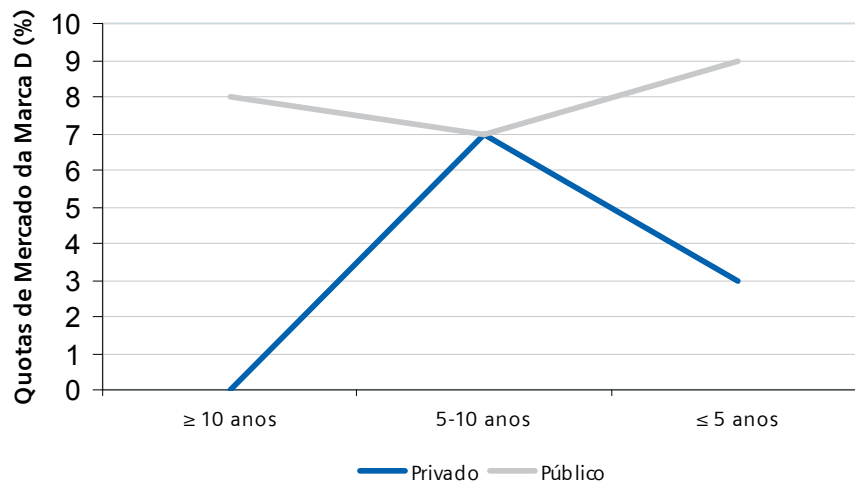


Figura 5.9 Comparação da Evolução da Marca D no Sector Privado e no Sector Público

A Marca E tem um comportamento idêntico para os dois sectores nos distritos em estudo, decrescendo até ao período de idades de equipamentos de 5 a 10 anos, onde têm quotas de mercado semelhantes (28% no sector privado e 27% sector público), aumentando posteriormente a sua penetração no mercado, sendo que nos últimos 5 anos passou a deter 37% do mercado privado e 40% do mercado público de US (Figura 5.10)

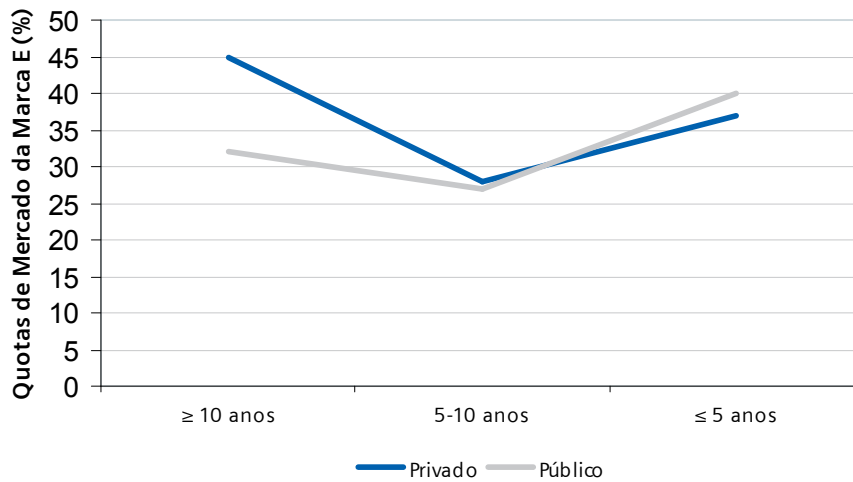


Figura 5.10 Comparação da Evolução da Marca E no Sector Privado e no Sector Público

A marca F apresenta também um comportamento muito diferente no sector público e no sector privado.

No sector privado apresenta-se como uma marca emergente, que tem ganho cada vez mais quotas de mercado, sendo que para os últimos 5 anos adquiriu 23% do mercado privado de US.

Já no sector público esta marca apresentou um ligeiro crescimento até ao período de idades compreendido entre 5 a 10 anos, onde detinha 18% do mercado, decrescendo a partir deste acentuadamente até 6% de quotas de mercado referentes aos últimos 5 anos.

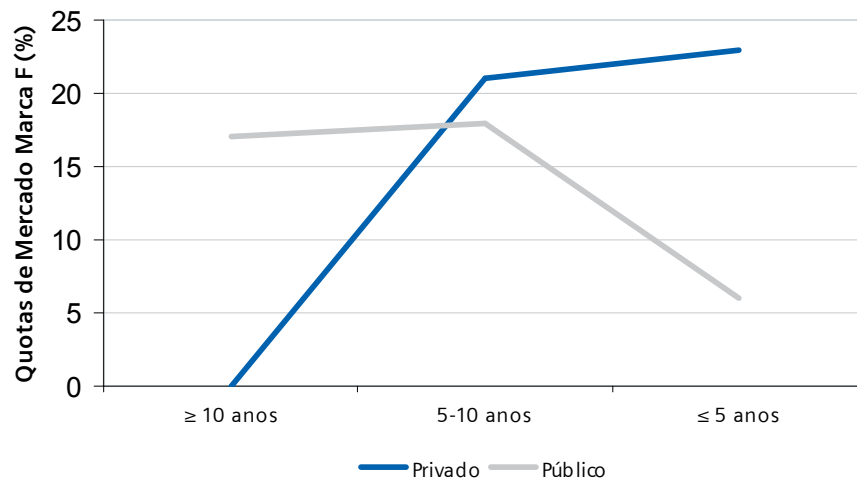


Figura 5.11 Comparação da Evolução da Marca F no Sector Privado e no Sector Público

6 Discussões e Conclusões

6.1 Avaliação do Mercado de Ecografia do Sul do País⁹

É referido pela Entidade Reguladora da Saúde (ERS), que em Portugal existem 565 entidades de imagiologia, sendo que 449 correspondem ao sector privado, 40 ao sector social e 76 a entidades públicas [2], estando neste número de entidades incluídas aquelas que realizam ecografia.

Neste estudo não foi possível avaliar a representatividade da amostra obtida de PCS que realizam exames de ecografia face ao número real de PCS que oferecem este tipo de exames.

No entanto, foi possível aceder ao número de entidades prestadoras de serviços de imagiologia existentes nos distritos alvo, sendo que estas englobam PCS com a valência de ecografia [2].

⁹ Com “Sul do País”, entende-se o conjunto dos distritos avaliados (Lisboa, Portalegre, Évora, Beja, Setúbal e Faro)

Esta comparação não pretende assim avaliar a representatividade da amostra, pois esta não é representativa dos PCS com ecografia, mas apenas avaliar se o levantamento realizado foi razoável.

Na Tabela 6.1 estão representados os dados relativos ao número de PCS privados com imagiologia nos distritos pretendidos, e o número de PCS com tecnologia obtidos para este estudo.

Ao avaliar os dados da tabela pode concluir-se que com excepção do distrito de Portalegre, o número de PCS identificados nesta amostra e que possuem ecografia é superior ao número de PCS privados com imagiologia nos distritos alvo, podendo assim considerar-se que o levantamento de dados efectuado foi razoável. A discrepância de dados poderá dever-se ao facto de um grande número de entidades privadas de Saúde em Portugal não estarem licenciadas, apesar da obrigatoriedade do processo [27].

Tabela 6.1 Comparação do Número de PCS com Ecografia obtidos e o Número de PCS com Imagiologia

Distrito	Número PCS privados com Imagiologia ¹⁰	Número de PCS
Lisboa	132	158
Portalegre	5	4
Évora	8	12
Beja	5	4
Setúbal	38	47
Faro	22	33
Total	210	258

Após avaliar a distribuição dos equipamentos de ecografia obtidos neste estudo, verificou-se que dos distritos avaliados, Lisboa é o distrito que agrega a grande maioria

¹⁰ Dados de entidades licenciadas ou apenas inscritas na ERS através do Sistema de Registo de Estabelecimentos Regulados (SRER) [4]

dos equipamentos identificados, 223, num total de 358 equipamentos, o que corresponde a 62% do total de equipamentos identificados neste estudo.

Destaca-se também o facto dos distritos de Portalegre e Beja em conjunto conterem apenas 3% dos equipamentos identificados, contendo respectivamente 4 e 6 equipamentos.

Considerou-se então importante comparar o número de equipamentos em cada distrito com a procura existente sendo assim possível avaliar se a oferta de equipamentos está de acordo com a procura existente nessa região.

Não foi no entanto possível encontrar nenhum valor de referência relativo ao número de equipamentos de ecografia "ideal" por habitante.

Em alternativa foi comparado o número de ecografos existentes por 100.000 habitantes para cada distrito com o número médio global de equipamentos por 100.000 habitantes em todos os distritos avaliados.

Constatou-se então que neste estudo, para os distritos de Portalegre e Beja, a oferta de equipamentos por 100.000 habitantes é muito baixa relativamente à média global, com cerca de 3 e de 4 equipamentos disponíveis por 100.000 habitantes respectivamente.

Estas conclusões estão de acordo com o referido anteriormente acerca da distribuição geográfica de equipamentos, existindo várias desigualdades entre a região Oeste e as outras regiões de Portugal, no que toca à densidade de equipamentos médicos [4].

Uma das explicações possíveis para este facto pode estar relacionada com a deslocação das populações das regiões do interior para as do litoral onde as oportunidades profissionais são maiores [28], sendo que este fenómeno de migrações faz com que o investimento e a necessidade de investir nas regiões do interior, sejam cada vez menores.

Ao compararmos a distribuição de equipamentos no sector **público** com o sector **privado**, verifica-se que de uma forma geral, o número de equipamentos existente no sector privado em cada distrito é maior do que o número de equipamentos obtidos para o sector **público** nos mesmos distritos, sendo que a oferta de equipamentos por 100.000 habitantes é também superior no sector **privado** do que para o sector **público**.

No entanto há duas excepções que correspondem aos distritos de Portalegre e Beja, em que a oferta maior é referente ao sector **público**.

O fenómeno de deslocação de populações descrito anteriormente pode também estar relacionado com o facto de nestas regiões existir um menor investimento do sector privado, fazendo assim com que a oferta de meios de diagnóstico estejam sobretudo concentradas nos hospitais públicos que as servem.

O distrito de Évora, apesar de conter apenas 6% dos equipamentos identificados, revela a maior distribuição de equipamentos por 100.000 habitantes da amostra, cerca de 12 equipamentos.

É de notar também que a oferta existente para este distrito é maior no sector **privado** do que no sector **público**, apesar de ser um distrito do interior do País, o que contraria a explicação apresentada anteriormente para as regiões do interior.

Estes resultados podem dever-se ao facto de 95% dos equipamentos estarem concentrado na RRAS de Évora, ou seja, em torno da cidade de Évora, onde o fluxo de pessoas é maior que na restante área geográfica do distrito, devido aos investimento no desenvolvimento industrial [29] [30] e ao grande pólo educacional existente nesta cidade e que traz à cidade certamente um aumento da população, o que pode fazer com que o sector privado tenha mais interesse em investir na área da saúde nesta região.

Os distritos de Lisboa e Faro contêm ambos, aproximadamente 10 equipamentos por 100.000 habitantes, sendo a oferta de equipamentos nestes distritos também maior no sector privado do que no sector público possivelmente fomentada pelas características de cada um dos distritos.

O distrito de Lisboa é o que engloba mais população na amostra, sendo que a cidade de Lisboa recebe diariamente um grande número de pessoas em âmbito profissional [31]. É sabido que um dos factores de escolha de cuidados em saúde se prende com o factor proximidade do local de trabalho [2, 32], fazendo então sentido que a oferta seja grande bem como o investimento por parte dos PCS privados seja elevado nesta região.

Os valores obtidos para a região do Algarve podem dever-se ao facto desta ser uma região fortemente turística em Portugal, recebendo um grande número de turistas e tendo por isso que estar preparada para suportar o aumento sazonal da procura nesta região [33].

O distrito de Setúbal, engloba 17% dos equipamentos da amostra, no entanto a oferta de ecografos por 100.000 habitantes encontra-se abaixo da média de equipamentos

por 100.000 habitantes da amostra global. A oferta de equipamentos é maior no sector privado do que no sector público para este distrito.

Este é um distrito com características particulares, pois apesar de conter um elevado número de equipamentos, quando comparado com o número de equipamentos obtidos nos restantes distritos, verifica-se que a oferta existente, em relação ao número de habitantes não é grande. Estes dados podem ser explicados pela elevada densidade populacional verificada neste distrito [34], bem como pelo número de PCS dos quais não foi possível obter dados nesta região.

Verifica-se ainda que existe neste distrito uma região emergente, que é a região correspondente à RRAS de Sines. Esta região reúne um total de 8 equipamentos nesta amostra, possuindo assim mais equipamentos neste levantamento do que todo o distrito de Portalegre ou de Beja. Estes dados podem ser explicados com base no facto de esta ser uma região que tem experimentado nos últimos anos um grande desenvolvimento industrial e turístico [35], podendo estes ter potenciado o investimento na área da saúde. Assim, neste trabalho, pode considerar-se esta região, como uma região alvo para apostas na saúde.

No que toca à distribuição de equipamentos por PCS, verifica-se na amostra obtida para este estudo, que o distrito de Beja é aquele que apresenta o maior número de equipamentos por PCS (2 equipamentos por PCS), sendo que foram apenas identificados 3 PCS, pelos quais se dividem os 6 equipamentos identificados.

Portalegre é o distrito que apresenta menos equipamentos por PCS (1 equipamento por PCS), sendo que neste distrito foram identificados 4 PCS, cada um deles com 1 equipamentos

Observa-se ainda que o número de equipamentos por PCS é maior no sector **público** do que no sector **privado**, em todos os distritos.

Contudo, é fácil perceber que no sector **privado** existe um grande número de PCS disponível com um baixo número de equipamentos cada, enquanto que no sector **público** existem apenas alguns hospitais em cada distrito englobando cada um, um grande número de equipamentos, o que faz com o número de equipamentos por PCS identificado seja assim maior no sector público

Em relação á distribuição de equipamentos por área de diagnóstico, pode concluir-se que nesta amostra a grande maioria dos equipamentos identificados está contida na área de diagnóstico de IG, com 45% dos equipamentos identificados, sendo para todos os distritos a área que conjuga a maior parte dos equipamentos, com excepção dos distritos de Portalegre e Beja em que a percentagem de equipamentos partilhados é maior.

No sector **público** a área de IG é também aquela que reúne a maior percentagem dos equipamentos, 42% dos equipamentos identificados.

Estes valores podem ser explicados tendo em conta as características da área de IG, que agrega vários tipos de exames, tais como os abdominais, renais, mamários, partes moles, entre outros.

Assim esta é uma área muito abrangente e que requer um maior número de equipamentos disponíveis no sentido de responder à grande procura existente.

Outra das áreas que reúne uma grande parte dos equipamentos identificados neste estudo para o sector **privado** é a área de equipamentos partilhados, com 32% do total dos equipamentos identificados neste sector e 23 % dos equipamentos no sector público [21].

No sector privado, ao avaliarmos a distribuição por distrito de equipamentos desta área, conclui-se que é uma área muito representativa em cada distrito, paralelamente à área de IG já referida, sendo no distrito de Beja a área que reúne o maior numero de equipamentos.

Os equipamentos desta área podem operar em qualquer uma das áreas de diagnóstico em conjunto com a área de cardiologia. Assim muitos PCS adquirem um equipamento que seja partilhado com várias especialidades pois este torna-se mais rentável.

Estes dados podem explicar o facto de nos distritos de Évora e Portalegre, esta ser a área com maior número de equipamentos, bem como no distrito de Beja ser uma das duas especialidades existentes, pois sendo estes distritos caracterizados por uma oferta de ecografos baixa em relação ao número de habitantes, será mais rentável para os PCS possuírem um equipamento que possa operar em várias áreas de diagnóstico.

As áreas de OB/Gin e Cardiologia, representam uma parte mais pequena da amostra obtida para o sector privado, contendo 12% e 11% do total de equipamentos nos distritos estudados, sendo que para o sector público a área de OB/Gin reúne um maior número de equipamentos, 24%.

No sector público existe assim uma maior percentagem de equipamentos nesta área podendo estes valores ser explicados com o facto de que em cada hospital existir um serviço de OB/Gin, existindo um grande número de equipamentos dedicados apenas a esta área.

No sector **privado** verifica-se que dois distritos que não possuem equipamentos dedicados a estas áreas, Portalegre e Beja.

Na área de cardiologia é possível verificar que os dois sectores de mercado, contêm a mesma percentagem de equipamentos dedicados a esta área no total de equipamentos obtido. Pode observar-se ainda que no sector **privado**, os distritos de Portalegre e Beja não possuem equipamentos dedicados a esta área.

Pode concluir-se que o investimento em equipamentos dedicados apenas a uma área de diagnóstico é mais baixa em relação aos equipamentos partilhados no sector **privado**, este facto pode dever-se ao que foi referido anteriormente acerca da rentabilidade dos equipamentos por parte dos PCS, ou seja, sendo a procura muito baixa neste distritos, é mais rentável para o sector privado apostar em equipamentos que possam operar e várias áreas de diagnóstico.

No entanto, este facto leva a que estas populações não possuam por parte do sector **privado** uma oferta de cuidados de saúde especializados nas áreas referidas.

O Ministério da Saúde recomenda que se substitua um equipamento de ecografia após 8 anos de utilização [26].

Ao avaliarmos a distribuição dos equipamentos da amostra por intervalo de idades, podemos concluir que 73% dos equipamentos identificados tem idades inferiores a 5 anos, 24% tem idades compreendidas entre os 5 e os 10 anos e 3% possui idade acima dos 10 anos, devendo estes ser substituídos por operarem com idade superior à recomendada, o que pode levar a diagnósticos inconclusivos e muitas vezes até a diagnósticos errados.

No entanto, estes resultados apontam para o facto dos PCS estarem a renovar os seus equipamentos ou a fazer investimento em tecnologia mais recente, nos últimos 5 anos.

È de salientar o facto de nos distritos de Portalegre e Évora não existirem equipamentos com mais de 10 anos, sendo que para o distrito de Portalegre apenas existem equipamentos com idades até 5 anos, o que nos pode levar a concluir que o investimento nestes distritos na área da ecografia no sector privado é recente.

Ao avaliarmos a idade dos equipamentos por especialidade, pode verificar-se que a grande parte dos equipamentos identificados nesta amostra tem idades inferiores a 5 anos em todas as especialidades. É de destacar ainda o facto de não existirem nesta amostra equipamentos de cardiologia com mais de 10 anos, podendo concluir-se que o investimento em equipamentos apenas dedicados à cardiologia é recente nesta amostra.

O distrito de Beja é aquele que possui equipamentos com idade mais avançada, aproximadamente 7 anos. Este facto aliado ao que já foi referido anteriormente para este distrito, nomeadamente um baixo número de equipamentos, assim como um baixo número de equipamentos por 100.000 habitantes (aproximadamente 4) ou o facto de não existirem equipamentos dedicados exclusivamente às áreas de OB/Gin e cardiologia, faz com que a caracterização da oferta de equipamentos neste distrito seja considerada de baixa qualidade.

Já o distrito de Portalegre que possui as mesmas características que o distrito de Beja, em relação a distribuição de equipamentos, sendo no entanto o distrito que reúne os equipamentos com idades mais baixas da amostra, 3 anos.

Dos restantes distritos estudados, o distrito de Setúbal é o que possui equipamentos com mais idade, aproximadamente 5 anos, estando acima da média global de idades dos equipamentos (4.6 anos), não tendo no entanto atingido a média de idades recomendada para o funcionamento deste tipo de equipamento.

Os distritos de Évora, Faro e Lisboa, possuem idades de equipamentos abaixo da média global e também da idade recomendada para um equipamento de ecografia.

É assim possível concluir que, com excepção do distrito de Beja, os equipamentos existentes em cada distrito funcionam com uma média de idades inferior ao recomendado.

Considerou-se que um dos factores importantes para avaliar a qualidade da oferta de equipamentos de US na amostra, passaria também por avaliar a qualidade dos equipamentos associados às várias empresas fornecedoras de ecografos e identificadas na amostra, percebendo assim se estas renovam a sua base instalada e se possuem soluções adequadas para o mercado fazendo chegar aos PCS e por consequência às populações, equipamentos recentes e adequados a cada mercado.

Ao analisar então as marcas de equipamentos com mais idade, é possível concluir que as marcas que possuem equipamentos mais velhos nesta amostra são as marcas A e D, com idades médias dos seus equipamentos superiores a 5 anos.

A marca F é aquela que reúne o conjunto de equipamentos mais novos, com média de idades inferior a 4 anos.

As restantes marcas possuem equipamentos com idades médias entre os 4 e os 5 anos.

No entanto pode verificar-se que nenhuma das marcas apresenta média de idades global superior à idade recomendada.

Os equipamentos mais velhos da **marca A** estão localizados no distrito de Évora, com idades médias de equipamentos de 7 anos, sendo o distrito de Beja aquele que apresenta equipamentos da marca A com idades mais recentes, 3 anos.

Ao compararmos as quotas de mercado da Marca A no sector público e no sector privado é possível verificar que esta marca é líder de mercado do sector público, sendo para o sector privado a marca que detém a menor quota de mercado.

De facto, é possível verificar para esta marca, ao longo de um período de tempo superior a 10 anos, até a um período de tempo que compreende os últimos 5 anos, no sector privado, tem vindo a diminuir drasticamente a sua quota de mercado, passando da condição de detentora de cerca de 20% do mercado, para detentora de 3% do mesmo. Como já foi referido, esta marca é líder de mercado no sector público, no entanto, teve um ligeiro aumento das suas quotas de mercado, atingido um pico no período de tempo entre 5 a 10 anos onde era detentora de 35% do mercado, sendo que a partir desta altura decresceu acentuadamente o seu volume de negócios possuindo 14% do mercado de US nos distritos estudados.

Destaca-se também o facto desta marca não possuir quotas de mercado nos distritos de Portalegre e Beja, sendo Faro o distrito que reúne a quota de mercado mais elevada que esta marca possui, 50%, e a menor em Setúbal com 29% do seu mercado por regiões estudadas. Em relação às especialidades estudadas, esta marca possui a sua maior quota de mercado na área de Imagem Geral, com 65% dos seus equipamentos nesta área e na área de equipamentos partilhados 7%, sendo esta a sua menor quota de mercado.

É de salientar que nenhum PCS referiu se os equipamentos desta marca possuíam algum tipo de dificuldade de utilização.

Estes dados podem ser explicados com base no facto da Marca A ter feito um grande investimento no sector público, não sendo no entanto nos últimos anos considerada a solução ideal para as necessidades deste sector nem para as do sector privado, estando assim a perder mercado face á amostra global. Esta marca não possui também quotas de mercado em dois dos distritos avaliados e apresenta-se como a marca com equipamentos mais velhos na amostra, significando que não está a realizar substituição da sua base instalada.

Pode avaliar-se que a **marca B** possui equipamentos com uma média de idades abaixo da média global nos de Lisboa e Beja, sendo que em Beja a idade média dos equipamentos desta marca é de 3 anos (a mais baixa que esta marca possui), sendo que em Lisboa a média de idades dos equipamentos desta marca é de 3.8 anos.

Nos distritos de Évora, Setúbal e Faro esta marca apresenta equipamentos com média de idades superior à média global, sendo o distrito de Évora aquele que apresenta a idade de equipamentos mais elevada desta marca, com 6 anos.

É de salientar o facto desta marca não possuir quotas de mercado no distrito de Portalegre.

Ao comparar as quotas de mercado globais desta marca nos dois sectores, verifica-se que esta possui quotas de mercado mais elevadas no sector privado, onde detém 34% do mercado possuindo para o sector público, 23% do mercado.

No sector privado esta marca é tida como uma das marcas líderes de mercado, verificando-se que tem sofrido um aumento das suas quotas de mercado desde um período superior a 10 anos de idade até atingir um pico de quota de mercado de 32% no período de idade de 5 a 10, período no qual era a líder de mercado.

Contudo, nos últimos 5 anos esta marca perdeu 1% da sua quota de mercado face às suas quotas de mercado globais neste sector.

No entanto no sector público as quotas de mercado desta marca têm vindo sempre a crescer no período de tempo avaliado, sendo que nos últimos 5 anos foi verificado um acentuado crescimento das suas quotas de 13% para 31%. É de notar que esta marca foi líder do sector público no período de tempo de 5 a 10 anos.

É de salientar que 80% dos PCS que utiliza equipamentos desta marca refere não haver nenhuma dificuldade associada à sua utilização, sendo que os restantes 20% apontam a actualização do *software* destes equipamentos como uma dificuldade.

Pode assim concluir-se através destes dados, que esta é uma marca que apresenta soluções que correspondem às necessidades do mercado, tanto do sector público como do sector privado, sendo uma das marcas com mais representatividade em ambos os sectores.

A **marca C** por sua vez possui equipamentos com uma média de idades global de 4.4 anos, sendo o distrito de Setúbal aquele que tem a média de idade de equipamentos desta marca mais elevada, 6.2 anos e Faro o distrito que possui a idade mais baixa destes equipamentos, 2 anos.

Esta marca não tem representatividade no estudo feito para o sector público, no entanto, no sector privado possui uma quota de mercado de 5%, tendo nos últimos 5 anos perdido 2% do mercado global.

Ao avaliarmos a evolução desta marca ao longo do período de tempo referido, é possível verificar que esta tem vindo a decrescer de forma constante ao longo do tempo passando de detentora de 9% do mercado para detentora de apenas 3% deste.

Verifica-se também que esta marca não possui quotas de mercado nos distritos de Portalegre e Beja, sendo a sua quota de mercado mais elevada obtida para o distrito de Lisboa onde estão representado 41% do seu volume de equipamentos instalados por distrito.

A especialidade em que esta marca apresenta maior penetração no mercado é na área de Imagem Geral, onde apresenta 79% das suas quotas de mercado por especialidade, sendo a sua incidência no mercado mais baixa para a especialidade de cardiologia com 7% das suas quotas nesta especialidade. É de salientar que esta marca não possui quotas de mercado na área de Obstetrícia/Ginecologia.

É de referir que nenhum PCS referiu se os equipamentos desta marca possuíam dificuldades de utilização.

Pode concluir-se então através destes dados, que as soluções desta marca não têm vindo a corresponder às exigências do mercado privado ao longo do período de tempo avaliado, não tendo conseguido introduzir as suas soluções em todos os distritos da amostra nem responder às exigências da especialidade de Obstetrícia/Ginecologia. Observa-se também que esta marca não apresenta soluções que satisfaçam o mercado público.

Esta marca deveria então redefinir a sua política económica estratégica e apostar em soluções que a permitam competir pelo mercado de US.

A **marca D** apresenta idades de equipamentos superiores à média global da amostra em todos os distritos que possuem equipamentos desta marca, sendo o distrito de Setúbal aquele que apresenta idades mais elevadas de equipamentos desta marca, com 7 anos.

O distrito de Lisboa é aquele que possui as idades mais baixas para equipamentos desta marca, com uma média de idades de 4.7 anos.

Ao comparar as quotas de mercado globais desta marca no sector público e no sector privado, observa-se que estas são maiores no sector público onde a marca é detentora de 10% do mercado global, já no sector privado apenas possui 4% do mercado.

Ao avaliar-se a evolução desta marca no mercado privado, verificou-se que esta surgiu no mercado desta amostra há mais de 10 anos, tendo as suas quotas de mercado aumentado até possuir 6% do mercado de US, no entanto, verificou-se um decréscimo das suas quotas nos últimos 5 anos para 3%, tendo perdido 1% da sua quota global nos últimos 5 anos.

Já comparando a evolução desta marca no sector privado com o sector público é possível verificar que nos últimos 5 anos esta tem ganho quotas de mercado no sector público tendo evoluído de 7% de quota de mercado global nestes distritos, para 9%, ao contrário da evolução que teve no sector privado.

Pode ainda verificar-se ainda que é no distrito de Lisboa que esta marca possui a sua maior quota de mercado por distrito com 75% da sua quota de mercado nesta região.

A especialidade que reúne a maior quota de mercado desta marca é a de equipamentos partilhados, com 42% da quota de mercado por especialidade, não apresentando contudo soluções na área da Obstetrícia/Ginecologia.

Verifica-se ainda que esta marca não ofereceu soluções adequadas para o mercado de ecografia dos distritos de Portalegre, Évora e Beja, pois não possui quota de mercado nesta área.

Contudo, todos os utilizadores de equipamentos desta marca referem não sentir dificuldades na sua utilização, podendo concluir-se que apesar da sua baixa representatividade no mercado, os PCS que utilizam os equipamentos desta marca não revelam descontentamento em relação à solução que escolheram.

Esta marca deve no entanto reavaliar as soluções que possui para o sector privado, tentando perceber qual o factor que leva ao decréscimo das suas quotas de mercado.

A **marca E** possui representatividade em todos os distritos estudados, apresentando equipamentos com idades abaixo dos 5 anos em todos os distritos, com exceção do distrito de Beja em que a idade média dos equipamentos desta marca ascende aos 12 anos, sendo assim muito superior à idade recomendada de funcionamento.

Ao compararmos as quotas de mercado globais desta marca no sector público e no sector privado, observa-se que é detentora de 36% do mercado privado, enquanto que no mercado público possui apenas 23% do mercado deste sector.

Contudo, ao avaliar a evolução desta marca no sector privado, é possível concluir que esta sofreu um decréscimo das suas quotas de mercado até a um período de idade entre 5 a 10 anos, onde possuía 24% do mercado, (sendo neste espaço de tempo a marca B líder desta amostra), sendo que a partir deste período as suas quotas de mercado têm aumentado até que nos últimos 5 anos atingiram 32% do mercado do sector privado, o que torna a marca E líder de mercado desta amostra.

De facto, verifica-se um aumento da quota de mercado desta marca em 1% nos últimos 5 anos face à quota de mercado global, subindo de 31% para 32%.

No sector público esta marca apresenta o mesmo comportamento evolutivo que para o sector privado, tendo decrescido até um período de tempo entre 5 a 10 anos onde possuía 27% do mercado público de US, tendo depois sofrido um acréscimo das suas quotas de mercado neste sector atingindo nos últimos 5 anos 40% deste.

É de referir que esta marca reúne a sua maior quota de mercado por distrito, no distrito de Lisboa, onde estão contidas 57% das suas quotas por distrito.

A especialidade que engloba a maior quota de mercado por especialidade desta marca, é a especialidade de Imagem Geral, onde estão representadas 55% das quotas por especialidade desta marca, sendo a área de cardiologia aquela que representa a menor quota de especialidade desta marca.

No entanto esta marca E possui quotas de mercado representativas em todas as especialidades.

Contudo, 33% dos utilizadores de equipamentos desta marca referem alguma dificuldades na utilização dos equipamentos, no que toca a qualidade de imagem, no entanto 67% dos utilizadores refere que não sente dificuldades na sua utilização, servindo também estes dados para o facto desta ser uma marca com uma grande representatividade.

Estes dados permitem assim concluir que esta marca tem apresentado soluções cada vez mais adequadas às necessidades do mercado de ecografia, estando representada em todos os distritos e em todas as especialidades, sendo assim uma marca com uma forte representação no mercado de ecografia dos distritos avaliados.

O facto de ter perdido quotas de mercado nos dois sectores avaliados e de nos últimos 5 anos ter recuperado mercado tornando-se uma das marcas líderes, leva a concluir que esta marca delineou uma política estratégica que a levou a contrariar o decréscimo que estava a sofrer, introduzindo no mercado soluções adequadas para as necessidades dos PCS.

A **marca F** possui equipamentos com idades inferiores à média globais de idades da amostra, em todos os distritos estudados, com excepção do distrito de Faro que apresenta uma média de idades de equipamentos desta marca de 5 anos.

O distrito estudado em que esta marca apresenta menor média de idades dos seus equipamentos, é o distrito de Portalegre com idades médias de equipamentos de 3 anos.

Ao comparar as quotas de mercado globais desta marca para o sector público e para o sector privado conclui-se que possui 21% das quotas de mercado do sector privado e 12% das quotas do sector público.

Ao compararmos a evolução desta marca nos dois sectores é possível observar que esta marca que surgiu recentemente no sector privado da amostra, apresentando um crescimento continuo ao longo de todos os períodos de tempo estudados, sendo que nos últimos 5 anos atingiu 20% do mercado, tendo aumentado neste período de tempo as suas quotas de mercado globais em 1%.

No sector público esta marca tem no entanto vindo a sofrer um decréscimo acentuado das suas quotas de mercado nos últimos 5 anos, contendo apenas 6% do mercado deste sector.

Esta marca tem ainda representatividade em todos os distritos estudados do sector privado, sendo líder de mercado no distrito de Beja com 66% do mercado de US deste distrito.

No entanto, a marca F não possui quotas de mercado nas especialidades de OB/Gin e cardiologia nesta amostra.

Os PCS que possuem equipamentos desta marca referem algumas dificuldades na utilização dos equipamentos relativos a esta marca, nomeadamente no que toca a optimização de *software* e qualidade de imagem.

Este conjunto de dados demonstra que esta é uma marca que surgiu recentemente no mercado e que apresenta soluções que cada vez mais satisfazem as necessidades dos PCS do sector privado. No entanto ainda não abrange as áreas menos representativas da ecografia e observa-se que não tem sido solução para as necessidades do sector público. Conclui-se assim que esta marca deve procurar avaliar os factores que a levaram a evoluir de formas contrárias nos dois sectores, no sentido de continuar a evoluir no sector privado e de recuperar quotas de mercado no sector público.

O conjunto restante de marcas que foram identificadas na amostra, e que foram agrupadas por possuírem quotas de mercado individuais inferiores a 4 %.

Este conjunto de marcas possui uma média de idades superior a 5 anos, sendo verificado um aumento da sua quota de mercado nos últimos 5 anos em relação às quotas de mercado globais da amostra de 7% para 10%, no sector privado.

Concluindo-se assim que existem marcas emergentes neste grupo, que possuem equipamentos cada vez mais adequados às necessidades do mercado, estando a ganhar “terreno” no mercado privado de US.

Foi ainda possível durante este estudo, obter dados relativos aos recursos humanos associados levantados neste estudo e também ao volume de ecografias realizadas anualmente nos equipamentos identificados.

Define-se capacidade nominal de um equipamento de MCDT, como o número de exames ou tratamentos que o mesmo tem possibilidade de realizar, dentro das suas condições normais de funcionamento, e com recursos humanos e materiais necessários, no período de um ano, considerando 240 dias úteis por ano e um período de trabalho médio de 10 horas.

A capacidade nominal de um equipamento de ecografia (com *colour doppler*) é de 8500 exames por ano [7].

Sendo assim podemos avaliar esta capacidade nominal através do número médio de ecografias realizadas anualmente em cada equipamento.

É definido também por equipamento o conceito de sub-produção como sendo um défice de produção do equipamento em relação à sua capacidade nominal e sobre-produção como uma produção acima da capacidade nominal [7].

Observou-se que existe uma grande discrepância em relação ao número de médicos existentes no distrito de Lisboa e nos restantes distritos, sendo o maior desvio verificado entre este distrito que possui 616 médicos e o distrito de Portalegre com 12 médicos que realizam ecografia nesta amostra.

De facto, **Portalegre** é o distrito da amostra com menor número de médicos e também com menor número de médicos por 100.000 habitantes. Sendo realizadas em média 1848 ecografias anuais por 100.000 habitantes neste distrito e 6720 ecografias anuais por equipamento, estando assim este valor de acordo com as recomendações de utilização de equipamentos referidas anteriormente.

Estes dados aliados ao facto deste ser o distrito com menor número de equipamentos por 100.000 habitantes, de não possuir equipamentos de ecografia dedicados a algumas especialidades e de apresentar 50% dos seus equipamentos contidos na RRAS de Portalegre, faz com que este seja um distrito que apresenta graves lacunas a nível de tecnologia, distribuição de tecnologia e recursos humanos, podendo estes factos ser justificados através da caracterização feita anteriormente para este distrito.

No distrito de **Lisboa**, como já foi referido, a oferta de médicos é elevada, havendo 28.8 médicos a realizar ecografia por 100.000 habitantes, e um total de 3 médicos por equipamento, sendo o número de médicos por PCS de 5.4.

O número de ecografias realizadas por 100.000 habitantes é de 6789, sendo que o número de ecografias por equipamento atinge as 8530, estando assim estes equipamentos sobre-aproveitados, pois ultrapassam o número de ecografias anuais recomendadas por equipamento.

Estes dados em conjunto com o facto deste distrito possuir uma média de idades de equipamentos relativamente baixa em relação a outros distritos, bem como ser um dos principais alvos de todas as marcas, possuindo também todas as especialidades avaliadas neste estudo, faz com que este seja o distrito da amostra que oferece melhor qualidade de equipamentos à população.

No distrito de **Évora** identificaram-se 41 médicos que realizam exames de ecografia, para um total de 21 equipamentos. Assim para este distrito existem aproximadamente

24 médicos por 100.000 habitantes, aproximadamente 4 médicos por PCS e 2 médicos por equipamento.

Foi ainda constatado que são realizadas 2539 ecografias anuais por 100.000 habitantes e 2722 ecografias anuais por equipamento, estando assim este valor dentro dos valores recomendados de funcionamento de um ecografo.

Neste distrito foi identificado um grande número de equipamentos por 100.000 habitantes (12 equipamentos por 100.000 habitantes), o que faz com este seja o distrito com a maior distribuição de equipamentos por habitante. No entanto não se encontram representadas neste distrito todas as marcas identificadas na amostra, nem todas as especialidades de ecografia, verificando-se uma incorrecta distribuição da tecnologia neste distrito, sendo que 95% dos equipamentos localizados na RRAS de Évora. Este é contudo, o distrito que apresenta as idades mais baixas de equipamentos de ecografia.

Pode assim concluir-se que este distrito apesar de apresentar algumas lacunas no que toca a distribuição e oferta especializada de equipamentos apresenta uma boa relação oferta-procura.

No distrito de **Beja** foram identificados 15 médicos associados à tecnologia identificada, o que se traduz numa oferta de cerca de 10 médicos por 100.000 habitantes e de 5 médicos por PCS, sendo 3, o número de médicos identificados por equipamento.

Neste distrito são realizadas em média 2575 ecografias anuais por 100.000 habitantes, sendo que o número de ecografias anuais por equipamento atinge as 8224 ecografias anuais por equipamentos, estando assim este valor próximo do número recomendado de ecografias anuais por equipamento.

Neste distrito é verificado o mesmo que para o distrito de Portalegre, com um baixo número de equipamentos identificados por 100.000 habitantes, lacunas na oferta especializada de equipamentos de ecografia e na sua distribuição geográfica, sendo também o distrito que possui os equipamentos com maior média de idades.

Assim, conclui-se que neste distrito a qualidade da oferta de tecnologia nesta área, bem como de recursos humanos associados à tecnologia não se adequam às necessidades da população deste distrito.

No distrito de **Setúbal** foram identificados 81 médicos associados à tecnologia identificada, sendo que possui assim aproximadamente 10 médicos por 100.000

habitantes, aproximadamente 3 médicos por PCS e 1 médico por equipamento, estando estes valores posicionados abaixo das médias globais.

Considera-se assim que existem poucos médicos nestes distritos associados aos equipamentos de ecografia identificados.

De facto, pode também verificar-se que o número de ecografias anuais realizadas neste distrito por 100.000 habitantes é muito baixo, apenas 1203 ecografias, sendo que são realizadas por equipamento apenas 2000 ecografias anuais.

Verificou-se também para este distrito uma incorrecta distribuição geográfica de equipamentos, associada a uma das mais elevadas idades de equipamentos da amostra.

Estes resultados permitem concluir que é necessário garantir à população desta região uma oferta de equipamentos e de recursos humanos que apresentem mais qualidade no sentido de responder às necessidades de um dos distritos neste estudo com maior número de habitantes.

Para o distrito de **Faro** foram identificados 63 médicos associados à tecnologia identificada, traduzindo-se numa oferta de aproximadamente 16 médicos por 100.000 habitantes, 2 médicos por PCS e 2 médicos por equipamento.

Nesta região são realizadas o menor número de ecografias anuais associadas aos equipamentos existentes nos distritos desta amostra, 1333 ecografias anuais por 100.000 habitantes, sendo realizadas por equipamento 1508 ecografias anuais, sendo este um número muito baixo e indicativo de sub-aproveitamento dos equipamentos.

Neste distrito verifica-se também uma baixa média de idades de equipamentos estando representadas neste distrito todas as especialidades de ecografia, aliadas a uma boa oferta de equipamentos por 100.000 habitantes.

Assim, considera-se que este é um distrito preparado para oferecer à população tecnologia de qualidade, bem como uma boa distribuição de equipamentos e de recursos humanos por habitante, estando assim o distrito preparado para receber o aumento sazonal de população de que é alvo.

6.2 Conclusões Gerais

Neste estudo concluiu-se que:

- Existe um maior número de Equipamentos nos distritos do Litoral (distritos de Lisboa, Setúbal e Faro) do país em relação aos distritos do Interior (Portalegre, Évora e Beja), sendo esta conclusão válida para o Sector Público e para o Sector Privado.
- Os distritos do Interior apresentam lacunas em relação à distribuição de equipamentos, pois estes estão na sua maioria localizados em torno da “Capital de Distrito”. Sendo que os recursos humanos associados à tecnologia obtida neste estudo são reduzidos, sendo esta conclusão verificada no sector público e no sector privado.
- Nos distritos do Litoral verifica-se uma melhor distribuição geográfica dos equipamentos pelo distrito, sendo que os recursos humanos associados são mais elevados. Esta conclusão é verificada no sector público e no sector privado.
- Existem duas marcas líderes de mercado no sector privado nesta amostra, as marcas B e E. Estas marcas possuem equipamentos com idades relativamente baixas, estando representadas na maioria dos distritos, e em todas as especialidades de ecografia avaliadas.
- No sector público a marca líder de mercado é a marca A, no entanto esta marca tem vindo a perder quotas de mercado possuindo equipamentos com idade elevada.

6.3 Objectivos realizados

Este estudo permitiu avaliar a realidade de US nos distritos alvo, através da:

- Análise da distribuição espacial da tecnologia obtida no sector público e no sector privado
- Caracterização dos equipamentos por idade e especialidade
- Análise dos recursos humanos e do volume de exames associados à tecnologia obtida.
- Análise das quotas de mercado das principais marcas associadas à tecnologia obtida.

Assim, os objectivos principais deste trabalho foram atingidos, tendo sido possível caracterizar o estado da arte da tecnologia na região Sul do país.

6.4 Outros trabalhos realizados

Paralelamente ao trabalho desenvolvido durante os estudos apresentados neste trabalho, foi possível também realizar um estágio como Especialista de US, acompanhando a vertente de Vendas e Aplicação de equipamentos de Ecografia.

Na Tabela 6.2, encontram-se descritas algumas das experiências durante este Estágio.

Tabela 6.2 Experiências realizadas durante o Estágio em US

Experiência	Local	Descrição
Acompanhamento de potencialidades dos Equipamentos de Ecografia no cliente	Hospitais e Clínicas Do Sul do País	Foram acompanhadas demonstrações nas áreas de IG, OB/Gin, cardiologia, ecografia mamárias, partes moles, entre outras.
Instalações e <i>Follow-up</i> de equipamentos	Clínicas Privadas e Hospitais Privados no Sul do País	Instalações de Equipamentos e <i>software</i> , esclarecimento de dúvidas ao cliente
Curso de Ecocardiografia	Aula Magna da Universidade de Lisboa	Participação e acompanhamento num curso de Ecocardiografia
Demonstração do Equipamento X300	Hospital Curry Cabral	Acompanhamento de 8 cirúrgias Hepáticas num estudo realizado com sonda transesofágica para avaliação da função cardíaca
Demonstração das potencialidades do Equipamento portátil P50	Hospital Curry Cabral	Apresentação do equipamento à equipa de médicos e demonstração das suas potencialidades
Participação num curso pré-congresso de Ecocardiografia	Real Hotel Santa Eulália-Albufeira	Foram demonstradas as potencialidades dos equipamentos aos participantes do curso
<i>Workshop</i> de Equipamentos Médicos	Universidade Nova de Lisboa- Curso de Engenharia Biomédica	Demonstração das potencialidades dos equipamentos durante um <i>workshop</i> realizado para alunos de Engenharia Biomédica
Acompanhamento de negociações na área de vendas de Equipamentos	Hospitais Públicos	Foi acompanhado o decorrer de negociações para potenciar vendas de equipamentos, sendo possível perceber as necessidades de cada cliente.

6.5 Limitações & trabalho futuro

Uma das principais limitações deste trabalho prende-se com a dificuldade de identificar assertivamente todos os PCS da amostra. No entanto, a metodologia utilizada nesta dissertação consistiu no cruzamento de algumas bases de dados que continham listagens de entidades convencionadas, possibilitando deste modo construir uma amostra de dimensões aproximadas à realidade.

O inquérito telefónico apesar de económico impede uma interacção pessoal com o inquirido. No decorrer do trabalho este facto tornou-se uma limitação visto que alguns PCS não facultaram dados sem a confirmação da identidade do aluno.

Outra das limitações sentidas no decorrer deste trabalho consistiu na dificuldade de encontrar estudos de dimensão internacional passíveis de serem comparados com os resultados obtidos e descritos nesta dissertação.

Ao contactar determinado PCS verificou-se que nem sempre foi possível inquirir a pessoa mais indicada para fornecer a informação necessária. Este facto conduziu a uma possível incoerência e a falhas na informação recolhida.

Assim, considera-se que o trabalho futuro a desenvolver em estudos deste género prende-se com um estudo aprofundado no sentido de identificar uma metodologia que preencha estas limitações.

Os resultados deste trabalho podem constituir uma ferramenta útil de planeamento e gestão de equipamentos, possibilitando quer aos PCS quer às entidades fornecedoras de equipamentos o preenchimento das lacunas verificadas.

6.6 Apreciação final

O desenvolvimento deste projecto associado ao estágio como especialista de aplicação constituiu uma experiência muito positiva. Uma apreciação global dos conhecimentos adquiridos durante o estágio e ainda da interacção em ambiente empresarial revelou-se extremamente enriquecedora tanto a nível pessoal, como profissional e ainda académico.

Parte II

1 Introdução

1.1 Enquadramento

Em Portugal o cancro de mama é o cancro com maior taxa de incidência, sendo que anualmente surgem cerca de 4500 novos casos.

A incidência desta patologia tem vindo a aumentar de ano para ano.

A detecção precoce é considerada a chave para uma possível cura desta doença, sendo que 99% dos cancros de mama são curáveis, se forem detectados a tempo e tratados correctamente [36].

Há assim uma grande preocupação em detectar cancros de mama nas suas fases iniciais. Este facto faz com que os Países sintam necessidade de fornecer tecnologias que possibilitem à população ter acesso a meios que detectem precocemente este tipo de patologia [37].

O diagnóstico de cancro da mama pode ser feito com recurso a várias técnicas, tais como mamografia, ecografia, biopsia, citologia, entre outras.

No entanto, existem algumas limitações associadas a cada técnica.

A mamografia apenas detecta 85% dos cancros, sendo que numa mama com tecidos densos, apenas 50% dos cancros são detectados através desta técnica. A Ressonância Magnética surgiu como um método com elevado grau de sensibilidade¹¹ na detecção de cancros de mama, no entanto apresenta uma baixa especificidade¹²

Os ultra-sons apresentam alguma dificuldade na detecção de alguns tipos de lesões, apresentando uma boa sensibilidade, no entanto possuem uma baixa especificidade.

A especificidade revela-se assim um problema relacionado ao diagnóstico desta patologia através das técnicas descritas, sendo que 80% das biopsias se revelam negativas [38].

Nos Estados Unidos são gastos anualmente mais de \$2 biliões por ano em biopsias, no entanto esta técnica é invasiva e emocionalmente desafiante, tendo por isso custos financeiros e emocionais associados bastante elevados [38].

No entanto, na última década surgiu associada aos US, uma revolucionária técnica de imagem, a Elastografia [39]. Esta técnica é baseada nas propriedades elásticas dos tecidos e fornece uma medida da sua rigidez relativa. Assim apresenta-se como uma vantagem em relação á ecografia, pois fornece uma avaliação das características internas dos tecidos e não apenas da sua composição [38].

Devido ao facto desta técnica estar a ser comercializada há relativamente pouco tempo, torna-se imperativa a existência de estudos que comprovem a sensibilidade e a especificidade desta técnica em relação a outras técnicas de diagnóstico, potenciando assim um acréscimo de confiança no diagnóstico.

Em Portugal, não está documentado nenhum estudo de impacto clínico da introdução da elastografia como meio de complementar de diagnóstico nas práticas actuais de diagnóstico de patologias da mama. Surgiu então a necessidade de realizar um estudo neste sentido permitindo assim avaliar o acréscimo de confiança que eventualmente esta técnica poderá fornecer ao diagnóstico de patologias mamárias.

¹¹ Sensibilidade de uma técnica prende-se com a capacidade que possui para detectar patologias.

¹² Especificidade de uma técnica prende-se com a capacidade que possui para avaliar

Este estudo é também considerado de grande importância pois as suas conclusões poderão estimular os PCS para a utilização desta técnica o que certamente se traduzirá num enorme benefício na detecção precoce de patologias da mama.

1.2 Apresentação do projecto

Este trabalho pretende fazer uma avaliação do Impacto clínico da técnica de elastografia na caracterização das lesões mamárias.

Este estudo foi realizado em parceria com o Instituto Português de Oncologia Francisco Gentil (IPOFG) e contou com a participação de 270 doentes.

Estes foram submetidos a avaliação de eventuais lesões mamárias através da técnica de US convencional e através da técnica de elastografia, sendo o diagnóstico obtido em cada uma destas técnicas confirmados (quando assim se justificava) por biópsia, citologia ou em alguns casos através de cirurgia.

Durante a realização dos exames, foi preenchida uma ficha de registo de dados (Anexo 4), onde foram introduzidos dados do paciente relevantes para as conclusões do estudo, tais como a história clínica do paciente, o resultado do diagnóstico por ecografia Modo B, o resultado do diagnóstico por elastografia e o resultado do diagnóstico por biópsia ou citologia.

O diagnóstico quer da ecografia Modo B, quer da elastografia, foi feito utilizando a escala de classificação BI-RADS.

Este estudo procura tirar conclusões sobre a especificidade da técnica de elastografia face à imagem modo B, sobre o acréscimo de confiança que traz ao diagnóstico e sobre a agilização do processo de diagnóstico.

1.3 Contributos do Trabalho

Do ponto de vista clínico, este trabalho é de extrema importância, pois as conclusões obtidas poderão levar a que mais PCS utilizem esta técnica para avaliar os seus pacientes, permitindo mais facilmente fazer a distinção entre lesões benignas e malignas e diminuindo assim o número de biópsias negativas, o que se traduziria numa enorme vantagem para a mulher.

É de referir também que a elastografia é um método não invasivo e que não utiliza radiações, apresentando também assim vantagens em relação a outros métodos.

Do ponto de vista empresarial, este estudo tem também uma grande relevância, pois os resultados deste estudo poderão potenciar uma maior comercialização desta técnica.

1.4 Organização do Relatório

No Capítulo 2 está explicada a anatomia da mama e as patologias mais relevante relacionadas com este estudo.

No Capítulo 3 estão descritos os Princípios Físicos inerente aos US.

No Capítulo 4 está descrita a Técnica de Elastografia, os princípios físicos associados a esta. Foi também feito neste capítulo uma revisão da literatura para avaliar o estado da arte desta tecnologia.

2 A Mama

2.1 Anatomia da Mama

A mama é um órgão situado na parede anterior do tórax, apresentando uma forma hemisférica e funciona como glândula exócrina.

É constituída pela papila mamária (mamilo), onde terminam os ductos lactíferos (canais condutores do leite até ao mamilo) da glândula mamária e que conduzem para o exterior a secreção glandular, o leite.

Uma mama apresenta cerca de 20 lobúlos (glândula produtora de leite), cada um com um ducto lactífero. Estes ductos agregam-se e formam seios lactíferos que terminam no mamilo [40] (Figura 2.1).

Devido ao facto do tecido glandular da mama se alterar em vários períodos da vida da mulher, como por exemplo na gravidez e na lactação, e também de uma forma mais

atenuada durante a menstruação, a anatomia normal da mama sofre várias alterações ao longo do tempo. Estas alterações podem evoluir para patologias mamárias.

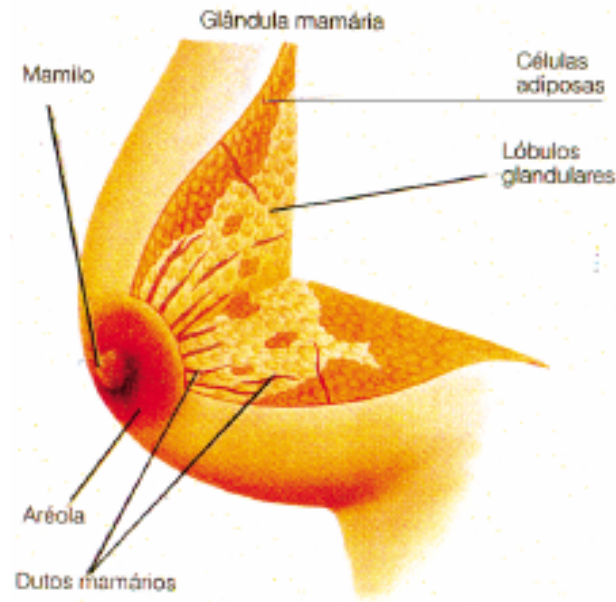


Figura 2.1 Anatomia da Mama [40]

2.2 Patologias da Mama

As patologias da mama dividem-se em duas categorias, benignas (não cancerosas) e malignas (cancerosas) [40].

2.2.1 Patologias Benignas da Mama

As afecções benignas da mama passam pela dor, quistos, doença fibroquística, fibroadenomas, secreção pelo mamilo e infecção [40].

Neste trabalho serão analisados com mais pormenor os quistos e os fibroadenomas devido à grande incidência destas patologias neste estudo.

Quistos

Os quistos de acordo com o seu tamanho, podem ser classificados em micro quistos, com um diâmetro de 3 a 5mm, ou macro quistos com um diâmetro entre 6 a 10mm. Os quistos maiores podem ser palpáveis e tornar-se dolorosos.

Normalmente a ecografia fornece informações de forma rápida e confiável acerca de uma lesão que tenha sido detectada por mamografia, sendo determinado se esta é um quisto ou uma lesão sólida.

Quando uma lesão tem um aspecto anecoico¹³, com paredes finas e com boa transmissão pode ser considerada como um quisto. Contudo as lesões na forma de quistos complexos ou sólidos são problemáticas, pois podem requerer aspiração ou biopsia para avaliar a sua malignidade.

Os quistos simples são completamente anecoicos, bem diferenciados e com paredes finas, apresentando um reforço posterior, ou seja uma zona com uma transmissão mais elevada. Nestes casos não é necessária biopsia (Figura 2.2).

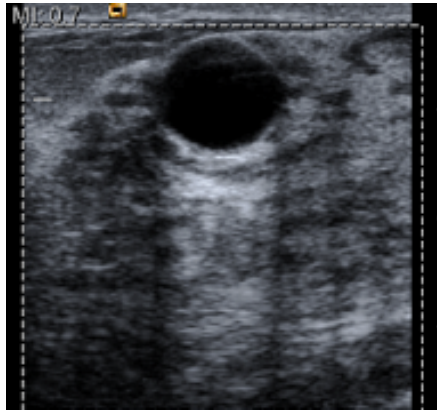


Figura 2.2 Quisto Simples avaliado por ecografia [38]

Os quistos complexos representam um grupo muito heterogéneo com níveis diferentes de malignidade. Este tipo de quistos leva à realização de um grande número de biopsias pois através das técnicas de imagem convencionais não é possível ter a certeza da sua malignidade [40] (Figura 2.3).

¹³ Estrutura anecoica - Estrutura que não transmite ecos de Ultra-Sons. Normalmente é preenchida por líquido [6].

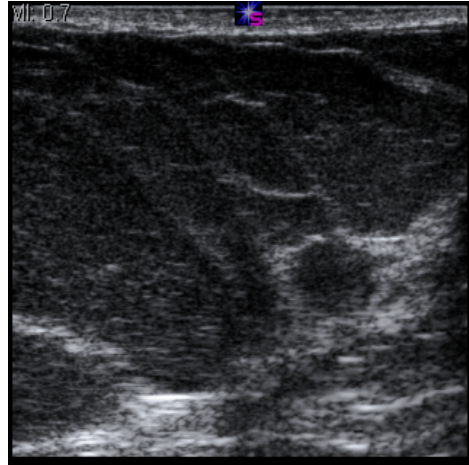


Figura 2.3 Quisto complexo avaliado por Ecografia [38]

Fibroadenomas

Os fibroadenomas são tumores benignos, com uma ocorrência em cerca de 25% das mulheres a partir dos 30 anos, sendo estimulados pela gestação e pela lactação, podendo no entanto podem regredir após a menopausa.

Este tipo de lesões caracterizam-se por uma proliferação fibroepitelial, gerando um tumor geralmente móvel, palpável e elasticamente compressível.

Normalmente é feita uma ecografia com punção-biopsia ou aspiração por agulha fina para melhor avaliação [40] (Figura 2.4).

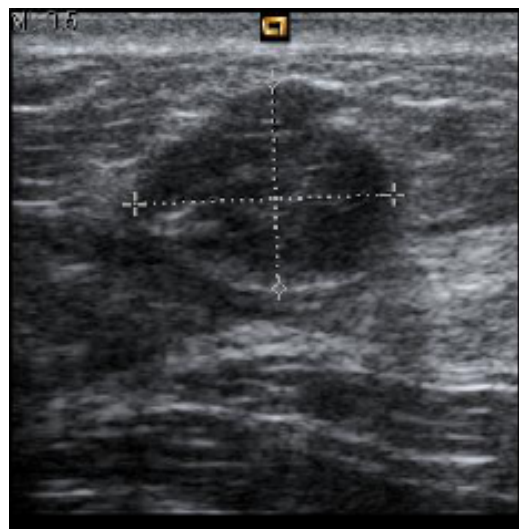


Figura 2.4 Fibroadenoma avaliado por Ecografia [38]

2.2.2 Patologias Malignas da Mama

Os carcinomas são as patologias malignas da mama, sendo essencial fazer a distinção entre carcinomas não invasivos e carcinomas invasivos.

O carcinoma in situ é um carcinoma pré-invasivo caracterizado pela proliferação das células malignas situadas nos ductos ou nos lóbulos, sem haver invasão dos tecidos conjuntivos circundantes

Os carcinomas ductais invasivos representam cerca de $\frac{3}{4}$ de todos os câncros da mama invasivos.

Neste tipo de carcinoma as células tumorais proliferam não apenas nos ductos, mas também para os tecidos circundantes. Este tipo de lesão aparece com um aspecto de estrela na mamografia (Figura 2.5).

No entanto existem vários tipos de carcinomas invasivos, carcinoma tubular, carcinoma medular, carcinoma papilar, entre outros [40].

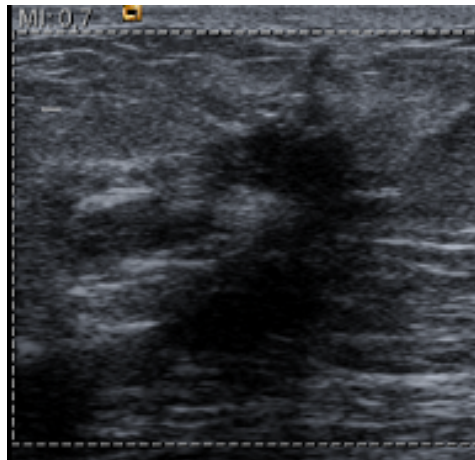


Figura 2.5 Carcinoma Ductal Invasivo avaliado por Ecografia [38]

2.3 Escala de Classificação das Lesões Mamárias por Ultra-Sons

Existem várias escalas para classificação para as lesões mamárias. Neste estudo foi utilizado o Sistema de Classificação *Breast Imaging Reporting and Data System* (BI-RADS).

Este sistema foi introduzido em 1996 pelo *American College of Radiology*, sendo inicialmente utilizado para mamografia e mais recentemente alargado à ecografia.

Este sistema tem como objectivo descrever e caracterizar uma lesão, e segundo a classificação obtida poderá sugerir a investigação da lesão com outros métodos, bem como diminuir o número de biopsias desnecessárias [51].

Este sistema foi criado tendo por base algumas características estruturais dos tecidos, estando estas representadas na Tabela 2.1.

Tabela 2.1 Características estruturais dos tecidos que estão na base da Classificação BI-RADS [51]

Características Benignas	Características Malignas
Forma Oval ou macrolobulada	Forma irregular ou arredondada
Orientação Paralela	Orientação Não -Paralela
Contornos circunscritos	Contornos indistintos, espiculados, microlobulados ou angulados
Limites definidos (interface)	Contorno ecogénico
Reforço acústico	Sombra Acústica Posterior
Hiperecogénico, anecoico ou isoecogénico	Complexo ou hipoeecogénico

Assim, foi criada a classificação BI-RADS, que é composta por 6 categorias, estando estas representadas na Tabela 2.2.

Tabela 2.2 Sistema de Classificação BI-RADS de lesões mamárias

Sistema de Classificação BI-RADS	
BI-RADS 0	Resultado Inconclusivo - Necessita de outros métodos para definir classificação
BI-RADS 1	Sem lesão
BI-RADS 2	Lesão Benigna
BI-RADS 3	Lesão Provavelmente Benigna – Acompanhamento por Follow-up
BI-RADS 4	Lesão Suspeita
BI-RADS 5	Lesão Provavelmente Maligna
BI-RADS 6	Lesão Maligna

3 Princípios Básicos dos Ultra-Sons

Em 1880 Pierre e Jacques Curie descobriram o efeito Piezoeléctrico.

Mais tarde, Paul Langevin, desenvolveu materiais com estas propriedades, capazes de enviar e receber ondas de US de alta-frequência com o objectivo de detectar submarinos durante a I Guerra Mundial.

Nos anos 30, registou-se a primeira aplicação dos US na medicina, com fim terapêutico sendo que a utilização como meio de diagnóstico teve início nos anos 40.

Desde então, a inovação nesta área tem sido constante, existindo actualmente soluções de ecografia capazes de funcionar como meios de prevenção e diagnóstico de elevada qualidade [41].

Considerou-se então que o entendimento dos princípios físicos dos ultra-sons, seria importante para interpretar correctamente o exame de ecografia. Neste capítulo serão então apresentados de uma forma muito breve alguns dos conceitos físicos mais importantes desta técnica.

3.1 As ondas de Ultra-Sons

Os US usados para diagnóstico têm frequências entre os 2 e os 30 MHz, propagando-se no meio como uma onda mecânica (onda longitudinal de pressão). A velocidade de propagação desta onda depende das características do meio, podendo variar entre os 1450 m/s e os 1570m/s nos tecidos biológicos Tabela 3.1.

A frequência do feixe de US, pode ser determinada através do comprimento de onda, λ

e da velocidade c , de acordo com a equação: $\lambda = \frac{c}{f}$.

Sabe-se que a resolução espacial¹⁴ da Imagem aumenta proporcionalmente com a frequência, no entanto a frequência diminui com o comprimento de onda, o que faz com que este seja considerado um limite físico da resolução espacial.

Por outro lado, sabe-se também que a profundidade de penetração do feixe de US depende do meio de propagação e da frequência utilizada, sendo que estruturas mais profundas são visualizadas utilizando baixas frequências e vice-versa.

Assim, ao realizar um exame de US deve então ter-se em conta o tipo ecografia a realizar, de forma a escolher uma sonda com gama adequada de frequências.

Actualmente as sondas são também de multifrequência, ou seja permitem ainda adaptar a frequência não só ao tipo de ecografia como também a uma estrutura específica [41, 42].

Tabela 3.1 Velocidade do Som nos Tecidos Biológicos

Tecido	Velocidade do Som (m/s)
Gordura	1475
Cérebro	1560
Rim	1570
Fígado	1560
Ossos	3360

¹⁴ Resolução Especial é definida como a distância mínima entre dois objectos para que os dois possam ser distinguidos. Esta depende da frequência seleccionada sendo fundamental para uma boa qualidade de imagem [42].

3.1.1 Efeito Piezoelétrico nos US

As sondas de US contêm elementos piezocerâmicos, que ao receberem impulsos eléctricos oscilam. Esta oscilação é propagada no meio na forma de onda acústica de pressão.

Ao atingir um obstáculo, a onda é parcialmente reflectida voltando a atingir a sonda e gerando um sinal eléctrico proporcional à pressão da sonda [42].

Este efeito é assim fundamental para o funcionamento desta técnica.

3.1.2 Impedância Acústica

Quando as interfaces entre diferentes tipos de tecidos têm diferentes impedâncias acústicas (z), ocorre o fenómeno de reflexão.

A impedância acústica, é definida por: $Z = \rho c$ sendo ρ a densidade do meio e c a velocidade acústica de propagação. Na Tabela 3.2 estão representadas impedâncias acústicas em alguns tecidos biológicos.

Tabela 3.2 Impedâncias Acústicas nos Tecidos Biológicos

Tecido	Impedância Acústica ($10^6 \times \text{Ns/m}^3$)
Gordura	1.37
Água	1.49
Cérebro	1.58
Rim/Músculo	1.66
Ar	0.00041
Osso	3.7-7.9

Pode verificar-se que a impedância acústica entre tecidos e ossos é muito elevada, bem como entre tecidos e o ar, levando a que os US não consigam penetrar nestas estruturas. No caso da interface ar-pele, este aspecto justifica a necessidade da utilização de gel entre a sonda e a pele durante um exame ecografico [42].

3.2 Interação dos US com os Tecidos

As ondas de US ao serem transmitidas nos tecidos moles não sofrem alterações na sua frequência e velocidade, com exceção do efeito Doppler. No entanto a sua intensidade vai diminuindo, designando-se essa diminuição por Atenuação.

Na Tabela 3.3 estão resumidas as atenuações experimentadas pelos feixes de US ao atravessarem o seu meio de propagação.

Se o obstáculo for maior que o comprimento de onda do feixe, sendo este relativamente suave, o feixe pode mudar de direcção, mantendo no entanto as suas características, sendo uma parte do feixe reflectida e a outra transmitida com menor intensidade- Reflexão Especular.

Quando os obstáculos possuem comprimento semelhante ou menor ao comprimento de onda do feixe de US, o feixe sofre dispersão- Reflexão não Especular.

A reflexão especular permite obter informação das interfaces entre diferentes meios, enquanto que a não especular permite obter informação sobre a estrutura de diferentes órgãos.

Entre as diferentes interfaces verifica-se a existência de impedâncias acústicas. A absorção do feixe de US está relacionada com a conversão da energia deste noutros tipos de energia. O principal meio de absorção de energia é a transformação em energia térmica [42].

Tabela 3.3 Atenuação sofrida pelo Feixe de US [42]

	Fenómenos	Factores
Estruturas com maiores dimensões que λ	Reflexão	Especular
		Difusa
	Refracção	
Estruturas com menores dimensões que λ	Dispersão	Elasticidade
		Resolução Espacial
		Tamanho
		Frequência
Conversão em calor	Absorção	Tipo de Tecido
		Profundidade
		Frequência

3.3 Modos de Imagem

A imagem obtida num exame de ecografia pode ser visualizada em três modos diferentes de imagem: Modo-B, Modo-M, Modo Doppler, sendo todos eles fundamentais para um bom diagnóstico dependendo do exame realizado.

3.3.1 Modo- B

Neste modo de imagem, a imagem obtida tem formato 2D e é gerada por linhas de US paralelas entre si.

Após o varrimento completo e sucessivo da área que se pretende analisar, com recurso a uma sequência de impulsos transmitidos pela sonda, a intensidade dos ecos é codificada numa escala de cinzentos que tem como limites o branco (intensidade máxima) e o preto (ausência de intensidade), sendo assim possível visualizar o movimento de estruturas em tempo real [42].

3.3.2 Modo- M

O Modo-M tem como objectivo visualizar e avaliar o movimento de órgãos que possuem movimento.

Neste caso os ecos são gravados ao longo do tempo de aquisição de imagem, sendo depois apresentados em forma de espectro com um eixo temporal [42].

3.3.3 Modo Doppler

O Modo Doppler, baseado como o nome indica no efeito Doppler¹⁵, é utilizado com o objectivo de visualizar e analisar as características do fluxo sanguíneo, através dos ecos emitidos pelos eritrócitos (glóbulos vermelhos) existentes nos vasos sanguíneos ao afastarem-se ou aproximarem-se da sonda, sendo assim este modo de imagem é baseado no efeito Doppler

As ondas transmitidas pelos glóbulos vermelhos (ecos) apresentam uma variação da sua frequência em relação à frequência transmitida, dependendo da magnitude e direcção do fluxo sanguíneo.

Para a análise destes sinais de eco está definido um eixo de doppler espectral, que é positivo quando o fluxo se aproxima da sonda e codifica-se pela cor vermelha, e negativo quando o fluxo se afasta da sonda, sendo codificado pela cor azul.

Existem dois tipos de análise de fluxo, o doppler contínuo, usado para análise exacta da velocidade de fluxos elevados e o doppler pulsado que é utilizado para medir velocidades de fluxo em localizações específicas.

No decorrer de uma ecografia podem ser usados três Modos Doppler, Modo Doppler Energia, Modo Doppler Cor e Modo Doppler Espectral (Figura 3.1).

O Doppler Energia ou *Power Doppler* fornece informação apenas sobre a distribuição do fluxo numa determinada estrutura, sem conter informação da sua velocidade e sentido.

O Doppler Cor, permite obter informações sobre a velocidade e direcção do fluxo em relação á direcção da onda incidente, sendo o fluxo codificado numa escala de cores (vermelho quando se aproxima da sonda e azul quando se afasta).

Utiliza-se este modo de imagem por exemplo verificar a existência de regurgitações.

¹⁵ Efeito Doppler- O efeito Doppler é devido ao movimento relativo de um Emissor em relação ao receptor.

Por fim, o Modo Doppler espectral fornece informação sobre a direcção do fluxo e características do fluxo em função do tempo [42].

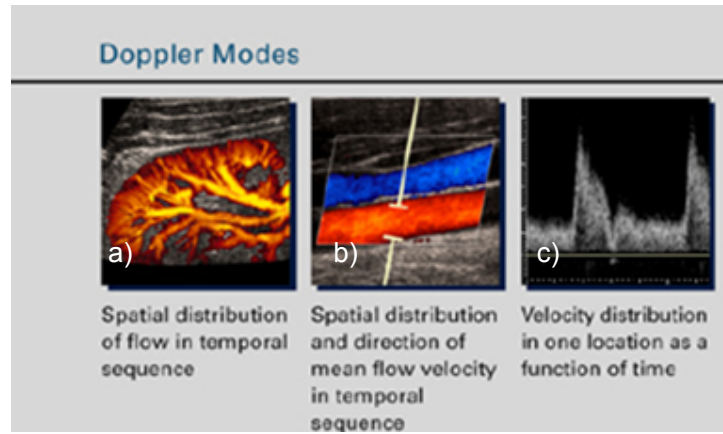


Figura 3.1 Modos Doppler de Imagem- a) Power Doppler b) Doppler Cor c) Doppler Espectral [42]

4 A Elastografia

4.1 Introdução da Técnica

A Elastografia baseia-se numa extensão de uma das mais antigas técnicas da medicina, a palpação, em que o médico avalia a forma e a rigidez dos tecidos [43].

Actualmente, a palpação faz parte de uma das etapas de prevenção do cancro da mama, sendo fortemente recomendada pelos clínicos em geral (quando correctamente efectuada) como forma de detecção de patologias mamárias [36].

A eficácia da palpação tem por base o facto de que várias patologias provocam mudanças nas propriedades mecânicas dos tecidos, sendo estas causadas pela libertação de fluidos do sistema vascular para o espaço intra e extra celular ou por perda do sistema linfático no caso do cancro, resultando isto num aumento da rigidez e do módulo elástico do tecido.

Estes factos levaram a que muitos médicos e investigadores procurassem uma tecnologia médica de imagem que conseguisse avaliar as propriedades mecânicas dos tecidos [38].

Em 1991 foi descrito um método elastografia, no qual foi usada uma compressão externa para induzir tensão numa estrutura em condições estáticas, obtendo imagens dessa tensão [44].

A elastografia é então baseada em princípios de elasticidade dos tecidos e consiste na aplicação de uma pressão no meio a examinar estimando a distribuição da tensão induzida através do movimento dos tecidos [38, 39].

Em termos práticos, consiste na avaliação dos dados do sinal de rádio frequência¹⁶ (RF) de US antes e depois da compressão aplicada através de técnicas de "Speckle Tracking", tal como métodos de correlação, calculando a tensão resultante. As imagens de tensão resultantes são chamadas de elastogramas [45].

As aplicações clínicas da elastografia baseiam-se no princípio anteriormente explicado, uma vez que as lesões malignas teriam maior rigidez do que as lesões benignas. Este princípio foi aplicado aos tecidos da mama, sendo utilizado para detectar patologias [38, 39, 45].

A elastografia apresenta-se como uma técnica inovadora e com grandes vantagens em relação á ecografia convencional, permitindo assim:

- Evidenciar lesões não visíveis através da ecografia convencional [38]

¹⁶ Sinais de Radiofrequência (RF)- São utilizados para medir o movimento de objectos [45].

- Aumentar a precisão do diagnóstico melhorando a diferenciação das lesões (benignas/maligna), aumentando o grau de assertividade na prescrição de biopsias e identificando quistos complexos [38]
- Melhorar a delimitação/dimensionamento da extensão da lesão, permitindo maior precisão cirúrgica e diminuindo as taxas de reincidência. [38]

Nos últimos anos esta técnica tem sido aplicada a uma grande diversidade de situações clínicas tal como a próstata, pele, imagem cerebral intra-operatória, cardiologia e imagem vascular [45].

Os princípios em que se baseia esta técnica foram também aplicados a um novo *software* que detecta a rigidez dos tecidos do fígado, no entanto como este é um órgão de difícil acesso para compressão, é utilizada a tecnologia ARFI, que comprime os tecidos através de um pulso acústico [38].

Para além dos US, esta técnica está a ser explorada também noutras modalidades de imagem, tal como a Ressonância Magnética (RM) e Tomografia Computorizada (CT) [45].

4.2 Princípios Físicos

A ecografia por Modo-B avalia a composição dos tecidos, enquanto que a elastografia avalia as propriedades mecânicas destes fornecendo uma avaliação do interior da potencial patologia [38].

Esta técnica é como já foi referido baseada nas propriedades elásticas dos tecidos, sendo importante perceber quais os princípios físicos em que se baseia.

A física da elasticidade é descrita pela Lei de Hooke, pelo Módulo de Young e pela Distribuição de Poisson, sendo baseada nas propriedades mecânicas do meio e relacionada com as distorções que ocorrem quando a matéria é sujeita a uma força externa [45] (Figura 4.1).

A Lei de Hooke é descrita pela equação $\frac{F}{S} = E\left(\frac{l_0}{l}\right) = \left(\frac{\Delta l}{\Delta l_0}\right)$ e permite definir o Módulo

de elasticidade por compressão, ou seja o Modulo de Young, sendo que S representa a secção de um material enquanto é sujeito a uma Força e E o módulo de elasticidade.

É sabido que o volume dos materiais se mantém constante durante a deformação.

As deformações relativas dos materiais, $\Delta h = -\nu\left(\frac{\Delta l}{l}\right)$ (altura) e $\frac{\Delta w}{w} = -\nu\left(\frac{\Delta l}{l}\right)$ (largura), são proporcionais à variação de comprimento, sendo que o coeficiente ou razão de Poisson é aqui representado por ν , l representa o comprimento da estrutura e Δl a variação do comprimento da estrutura durante a deformação. Este facto é conhecido como Efeito de Poisson.

O Módulo de Young e o coeficiente de Poisson, caracterizam inteiramente as propriedades elásticas de sólidos homogêneos e isotrópicos [46].

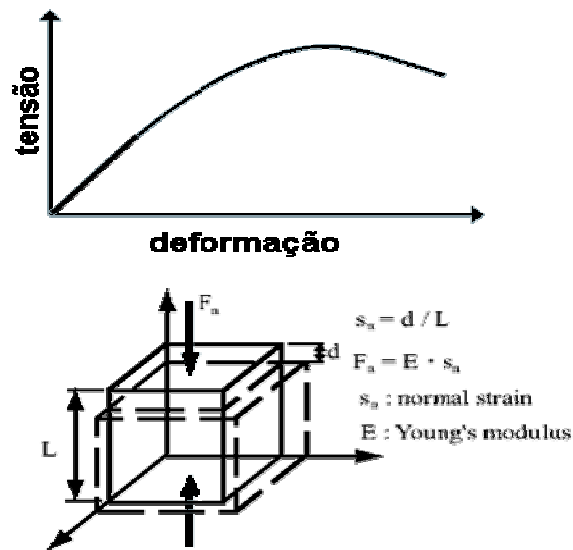


Figura 4.1 Deformação Elástica [42]

4.3 O Método

Neste trabalho a técnica de elastografia foi aplicada para detectar lesões mamárias.

O método consiste em aplicar uma pressão com a sonda aos tecidos mamários (neste caso), colocando a sonda numa posição perpendicular à Força gravítica. O paciente também pode colaborar na aplicação da pressão, através do movimento fornecido pela respiração e ritmo cardíaco, que em condições normais podem minimizar a compressão aplicada com a sonda [38] (Figura 4.2).



Figura 4.2 Posição da sonda aquando da aplicação da Técnica de Elastografia [42]

Através da aplicação da compressão aos tecidos com a sonda, é medida a deformação destes, tendo em conta como já foi referido, que as lesões malignas apresentam maior rigidez que os tecidos circundantes, possuindo características internas únicas [38].

O *software*¹⁷ que avalia a deformação que os tecidos sofrem após ser aplicada uma compressão, através da comparação dos sinais RF antes e após a compressão [45].

Estes dados são usados para determinar a deslocação dos tecidos em cada ponto destes como resultado da compressão que sofreram. É calculada então a tensão como taxa de variação no movimento dos tecidos em função da profundidade [45].

As imagens de elastografia são produzidas quando as diferenças relativas no movimento de cada ponto do tecido são calculadas, sendo criada assim uma imagem 2D que nos fornece a medida da rigidez relativa dos tecidos. Estas imagens são chamadas de elastogramas [38, 45](Figura 4.3).

¹⁷ O software que a Siemens SA para avaliação dos tecidos utilizando a Técnica de Elastografia é chamado *easyTouch*.

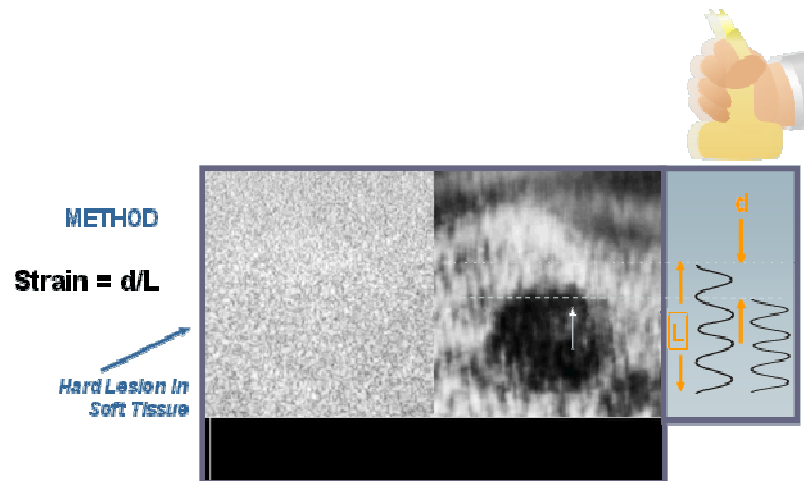


Figura 4.3 Formação da Imagem de Elastografia [42]

4.4 Avaliação do Elastograma

Quando se aplica a técnica de elastografia a uma lesão, são obtidas duas imagens, uma correspondente à imagem de US convencional, e a outra correspondente ao elastograma [38].

No elastograma obtém-se uma imagem codificada em vários níveis de cinzento, correspondendo deslocamentos mínimas a tecidos com maior rigidez (preto), e deslocamentos máximos a tecido com menor rigidez (branco) [38, 47].

Para além disto, é também possível avaliar a malignidade das lesões através da comparação do tamanho da lesão na imagem Modo-B e no elastograma.

Foi documentado, que as lesões malignas apareciam com maiores dimensões no elastograma em relação á imagem Modo-B, sendo este facto devido á reacção desmoplásica (espécie de fibrose) que normalmente acompanha as lesões malignas [38, 47].

O dimensionamento das lesões malignas é assim no elastograma mais precisa do que a imagem Modo-B, no que toca à exactidão com que delimita os contornos da lesão.

No caso das lesões benignas as dimensões apresentam são de tamanho comparável nos dois casos.

O elastograma pode ser também mapeado através de uma escala de cores, sendo que a mapa mais utilizado é o que codifica tecidos com maior rigidez com a cor vermelha a azul a tecidos com rigidez inferior [38](Figura 4.4).

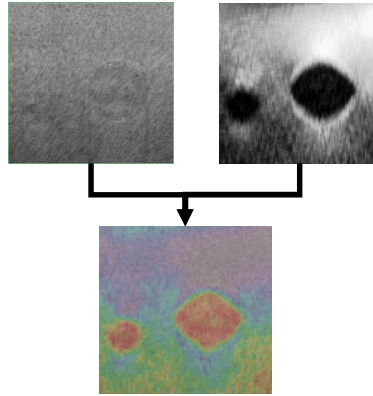


Figura 4.4 Mapa de cores da Imagem de Elastografia [42]

4.5 Revisão da Literatura

Nos últimos anos têm surgido diversos estudos relacionados com a introdução na clínica da técnica de elastografia por US, nomeadamente no que diz respeito à aplicação desta técnica na detecção de patologias mamárias [38, 39, 47].

A disponibilidade dos cuidados de saúde às populações está limitada, destacando-se de entre outros factores, o custo elevado de alguns meios e técnicas [37].

O acesso a equipamentos e cuidados médicos nos países em desenvolvimento é inadequado para a maior parte da população, sendo que mais de 70% de todas as mortes por cancro ocorrem nestes países [37].

Uma das razões para o aumento dos preços na saúde, é a introdução de novas técnicas de diagnóstico, tratamento e prevenção. Um estudo refere que a elastografia se apresenta como um método capaz de fornecer um diagnóstico de cancro de mama com uma boa relação custo/eficiência, quando comparado com técnicas como a mamografia, ecografia e Ressonância magnética [37].

Actualmente, sabe-se que a utilização desta técnica é capaz de diminuir o número de biopsias negativas.

É também capaz de distinguir entre lesões benignas e malignas associadas a microcalcificações detectadas na mamografia [48].

Num estudo realizado com mulheres Chinesas, o diagnóstico realizado por elastossonografia concluiu que esta técnica era capaz de diferenciar mais lesões benignas de malignas do que a mamografia [49] .

No entanto, são necessários mais estudos que comprovem o potencial desta técnica na detecção de patologias para que rapidamente este se torne um meio complementar de diagnóstico acessível a cada vez mais utentes.

5 Metodologia

A colaboração neste estudo iniciou-se a partir da etapa de recolha de dados, pelo que a Etapa de definição e organização de conceitos, tais como a escolha do problema de investigação e a formulação dos objectivos, hipóteses e questões a colocar durante a investigação já estava previamente definida.

A Etapa de construção da metodologia para o desenvolvimento da investigação estava também já parcialmente definida, através da definição do modelo de investigação, da população e das variáveis a estudar. No entanto, não se encontravam definidos os métodos de análise de dados.

A participação neste estudo centra-se principalmente na última etapa do processo de investigação, a Etapa Empírica.

Serão contudo apresentados alguns passos de Etapas anteriores que foram revistos para melhor compreensão e reformulação de alguns pontos do estudo.

5.1 Familiarização com o Estudo

O processo de investigação neste estudo iniciou-se com a familiarização em relação ao estudo e em relação ao trabalho já desenvolvido, sendo que foi possível definir alguns parâmetros enunciados posteriormente.

Este estudo foi realizado no Instituto Português de Oncologia Francisco Gentil, mais propriamente no serviço de radiologia.

O estudo ecografico foi realizado por vários médicos, sendo a técnica de elastografia aplicada sempre que se justificasse.

Para este estudo foi utilizado um equipamento cedido pela empresa Siemens SA, o ACUSON Antares.

5.1.1 Definição de População

A população Alvo deste estudo corresponde ao conjunto de mulheres que realizaram ecografia mamária no Serviço de Radiologia do IPOFG, passíveis de possuir características para as quais seja adequado ser aplicada a técnica de elastografia no período de tempo correspondente a Dezembro de 2007 e Setembro de 2008.

5.1.2 Definição da Amostra

A Amostra obtida neste estudo corresponde a um total de 270 pacientes, aos quais durante os exames ecográficos lhes foi aplicada a técnica de elastografia para caracterização das lesões mamárias, sendo por isso uma amostragem acidental, ou seja os sujeitos foram incluídos no estudo à medida que se apresentaram no local, não sendo definidos previamente.

5.1.3 Metodologia previamente definida para Recolha de dados

Para proceder á recolha de dados de cada paciente, considerados relevantes para o estudo, de cada paciente, foi elaborada uma ficha (Anexo 4) a ser preenchida por vários actores durante a realização do exame. Este processo está esquematizado na Figura 5.1.

A Ficha para recolha de dados de cada paciente é composta por duas partes.

A primeira parte corresponde a um levantamento de dados de cariz pessoal e de história clínica do paciente, tais como:

- Nome e Data de Nascimento do paciente;
- Idade da Menopausa (quando aplicável)
- Levantamento de antecedentes familiares de cancro de mama e do útero (com o objectivo de determinar se é um paciente com risco familiar de cancro de mama)
- Levantamento da realização de exames anteriores para diagnóstico de patologias mamárias, tais como mamografia, ecografia ou Ressonância Magnética.
- Levantamento de dados relativos a tratamentos que possam ter sido realizados anteriormente na sequência de uma patologia maligna da mama, tais como cirurgia da mama, quimioterapia, radioterapia.

A segunda parte da ficha de recolha de dados é composta pela caracterização das lesões de cada paciente, por indicação do diagnóstico obtida para cada lesão, através e ecografia, elastografia e biopsia, citologia ou cirurgia. O diagnóstico das lesões identificadas foi feito utilizando a escala de classificação de lesões BI-RADS.

Nesta parte da ficha são também colocadas indicações em relação à localização da lesão na mama e ao grau de confiança no diagnóstico obtido através de ecografia e elastografia.

Verificou-se no entanto que esta ficha não foi preenchida durante a realização do exame como estava inicialmente previsto, o que levou á definição de uma nova metodologia de recolha de dados que será apresentada seguidamente no Capítulo 11.1.5.

5.1.4 Revisão Bibliográfica

Foi também inicialmente efectuada uma revisão da bibliografia, para perceber o estado da arte desta técnica, bem como entender as suas bases e princípios físicos. A descrição dos conceitos aprendidos com a revisão bibliográfica encontra descrita no capítulo 10.

5.1.5 Definição de uma nova Metodologia de Recolha de Dados

Tal como já foi referido, verificou-se que as fichas utilizadas para recolher a informação de cada paciente relativamente à caracterização das suas lesões, não foram preenchidas no decorrer do exame como era previsto inicialmente.

Visto que o processo de utilização da técnica em pacientes já havia terminado, foi definida uma metodologia para preencher da melhor forma possível as fichas em questão com os dados relativos a cada paciente.

Para tal foi necessário analisar o processo clínico de cada paciente, para obter informação sobre a história clínica, bem como agendar reuniões com a médica responsável pelo preenchimento das fichas, no sentido de obter informação relativa ao diagnóstico da lesão de cada paciente, já que apenas um clínico terá competências para dar informações relativas a este tipo de dados.

Este processo está esquematizado no Capítulo 11.2.1.

5.2 Fase Empírica

Nesta fase foi possível proceder à recolha de dados, bem como realizar a sua análise e interpretar os resultados obtidos.

5.2.1 Recolha de Dados

Os dados relativos ao preenchimento das fichas com a informação de cada paciente, fora recolhidos de acordo com a Figura 5.1.

É de salientar que este foi num processo moroso devido á grande extensão da amostra, ao processo burocrático e demorado do pedido do processo de cada paciente ao arquivo do IPOFG, bem como a sua análise exaustiva para recolha dos dados pretendidos e ainda dificuldades de agenda da médica responsável.

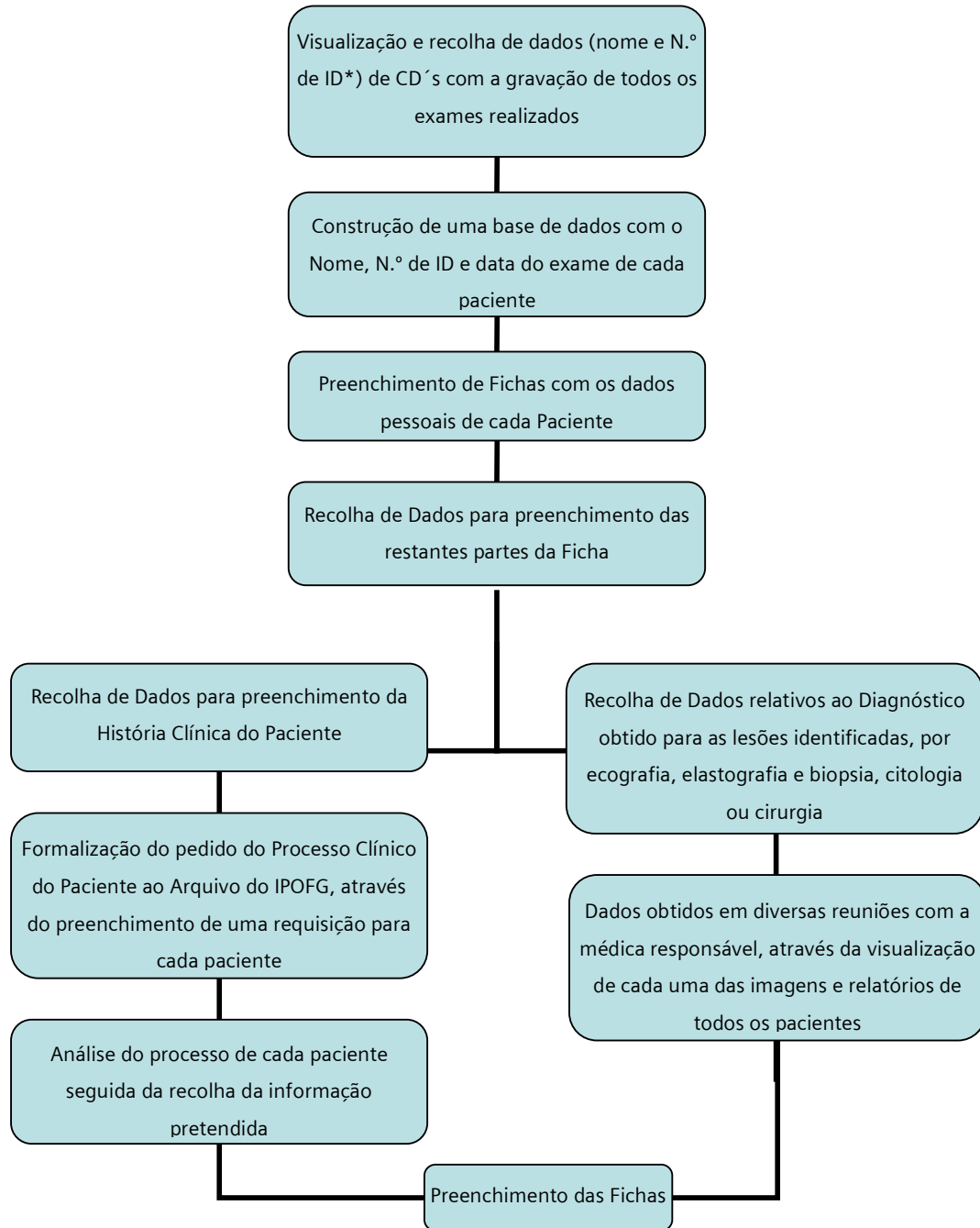


Figura 5.1 Metodologia utilizada para recolha de dados

5.2.2 Análise Estatística

A análise estatística dos dados foi feita com recurso ao *Microsoft Excel 2003*, tendo os dados sido organizados em gráficos e tabelas, sendo também utilizadas medidas como a média, máximos e mínimos e também dados percentuais.

5.3 Notas Adicionais

As conclusões obtidas neste estudo representam de uma forma geral, a comparação do número de lesões benignas/malignas obtidas por elastografia com o número de lesões benignas/malignas obtidas por ecografia convencional e Biopsia ou citologia ou cirurgia. A avaliação destes dados permite assim concluir se a utilização desta técnica fornece vantagens para definição do diagnóstico e se aumenta o fluxo de trabalho.

No presente trabalho não são apresentadas conclusões deste estudo por motivos de confidencialidade, no entanto, é de referir que as conclusões obtidas serão apresentadas sob a forma de artigo posteriormente pela equipa médica responsável pelo estudo.

Bibliografia

1. Figueiredo, J.A.F., *Inovação e Desempenho de Equipamentos Médicos*, in *Escola de Economia e Gestão*. Março 2008, Universidade do Minho: Portugal.
2. Saúde, E.R.d., *Estudo Sobre a Concorrência no Sector da Imagiologia*. Março de 2009.
3. Markus Siebert, C.L., Malcolm Carlisle, Brigitte Casteels, *Health Technology Assessment for Medical Devices in Europe- What Must be Considered*. International Journal of Technology Assessment in Health Care, 2002. **18**: p. 733-745.
4. Manuela Moura Pinto, F.R., João Pereira, *Health Technology Assessment in Portugal*. International Journal of Technology Assessment in Health Care, 2000. **16:2**: p. 520-532.
5. Forsberg, F., *Ultrasonic biomedical technology; marketing versus clinical reality*. Ultrasonics, Apr. 2004. **42**: p. 17-27.
6. Healthcare, S., *Ultra-Sonografia*, Siemens SA.
7. Saúde, M.d., *Carta de Equipamentos de Saúde*. 1998.
8. SA, S., *Apresentação da Empresa Portugal*. 2009, Siemens SA, Sector Healthcare.

9. República, D.d., *Constituição da República portuguesa*, d.n. Alinea a), do artigo 64º, Editor.
10. República, D.d., *Estatuto do Serviço Nacional de Saúde*. 15 de Janeiro de 1993.
11. Saúde, M.d., <http://www.hospitaisepe.min-saude.pt>.
12. Saúde, O.M.d., *The world health report*. 2001: Genebra.
13. Kenagy, J.W., *Service Quality in Healthcare*. The journal of the American Medical Association, 1999. **281**: p. 661-665.
14. Saúde, O.M.d., *World Health Report*. 2003.
15. Eucomed, *Medical Technology Brief*. 2007.
16. Dean C Coddington, E.A.F., Keith D. Moore, Richard L. Clarke, *Beyond Managed Care- How Consumers and Technology are changing the future of health care*. A wiley Company. 2000, USA.
17. Goodman, C.S., *Introduction of Healthcare Technology Assessment*. National Library of Medicine, 1998.
18. Cabral, V., *Saúde e Doença em Portugal*, ed. I.d.c. Sociais. 2002, Lisboa.
19. SA, S., *A Saúde e o Desenvolvimento Económico e Social em Portugal*, in *Diálogo*. 2009.
20. Sônego, F.S., *Estudo de Métodos de Avaliação de Tecnologias em Saúde Aplicada a Equipamentos Médicos*. 2007, Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis.
21. Amaro, J.R.f., *Estágio como Especialista de Ultrassonografia*, in FCTUC. 2008, Universidade de Coimbra: Coimbra.
22. Saúde, M.d., *Grupo de Trabalho para Elaboração da Carta de Equipamentos de saúde*. 1996.
23. Alves, F.C., *Cem Anos de Radiologia- Morfologia e Função*, in *Gazeta da Física*. 2008: Coimbra. p. 41-47.
24. Europeia, U., *Equipamentos Médicos*. 1993, Jornal Oficial da União Europeia.
25. Backstom, B., *Metodologia das Ciências Sociais*. 2008, Lisboa: Universidade Aberta.
26. Saúde, M.d., *Manual de Boas Práticas de Radiologia*. 2003, Diário da República. p. 259-267.
27. Saúde, E.R.d., *Estudo Sobre o Processo de Licenciamento dos Prestadores de Cuidados de Saúde*. Dezembro 2006.
28. Leiria, I., *População Portuguesa Concentra-se cada vez mais no Litoral do País*, in *Público*. 2005.
29. FM, D., *Investimento no Turismo em Évora*. 2007.
30. Lusa, A., *Desenvolvimento Turístico em Évora*. 2007, Agência Lusa.
31. Pinto, M.J.N., *Lisboa Com Certeza em Boas Mãos*. 2005: Lisboa.
32. Saúde, E.R.d., *Caracterização do Acesso dos utentes a Consultas de Cardiologia*. Fevereiro 2009.
33. Algarve, E.R.d.T.d., *O Sector do turismo no Algarve*. 2008.

34. Estatística, I.N.d., *Estimativas Populacionais*. 2007, INE.
35. Tadeu, L., *Complexo de Sines apontado como "chave" para desenvolvimento do Alentejo*. 2007.
36. Laço. *Sobre o Cancro da Mama*. 2009 [cited Setembro 2009]; Available from: <http://www.laco.pt/layout1.php?p=2>.
37. A. Sarvazyan, V.E., J.S. Son, C.S. Kaufman, *Cost-Effective Screening for Breast Cancer Worldwide: Current State and Future Directions*, N.I.o. Health, Editor. 2008, NIH- Public Access: USA.
38. SA, S., *Elasticity Imaging*. 2007.
39. Elisa Konofagou, J.O., Thomas Krouskop, Brian Garra, *Elastography: From Theory to clinical Applications*, in *Summer Bioengineering Conference*. 2003: Florida.
40. SA, S., *Formação básica em Anatomia, Fisiologia e MCDTs*. 2007, Portugal.
41. William R.Hendee, E.R.R., *Medical Imaging Physics*. Fourth Edition ed, ed. Wiley-Liss. 2002.
42. AG, S., *Principles of Ultrasound Imaging*, ed. M. USSE. 1999.
43. Eduardo de Faria Castro Fleury, J.C.V.F., Vilmar Marques Oliveira, José Francisco Rinaldi, Sebastiao Piato, *Proposta de Sistematização do Estudo Elastográfico de Lesões Mamárias pela Ultrassonografia*. *Rev Assoc Med Bras*, 2009. **55**(2): p. 192-196.
44. J Ophir, I.C., H Ponneanti, , *A quantitative method for imaging the elasticity of biological tissue*. *Ultrasound Imaging*, 1991. **13**: p. 111-114.
45. W. E. Svensson, D.A., *Ultrasound elasticity imaging*. *Breast Cancer online*, 2006.
46. Lima, J.J.P.d., *Biofísica Médica*, ed. C.-I.d. Universidade. 2003, Coimbra.
47. BS Garra, E.C., J Ophir, *Elastography of breast lesions: initial clinical results*. *Radiology*, 1997. **202**: p. 79-86.
48. *Real-time US elastography in the differentiation of suspicious microcalcifications on mammography*. *Eur Radiology*, 2009. **7**: p. 1621-1628.
49. Hui Zhi, B.O., Bao-Ming Luo, Xia Feng, Yan-Ling Wen, *Comparison os Ultrasound Elastography, Mammography and Sonography in the Diagnosis of Solid Breast Lesions*. *Journal of Ultrasound*, 2007. **26**: p. 807-815.
50. Fortin, Marie Fabienne, (*O processo de Investigação*). Lusociência, (1999)
51. Mattar, António; Mauad, Fernando; Nastri Carolina; *Atualizações em Ultra-Sonografia Mamária; Experts in Ultrasound: Reviews and Perspectives , 2008*

Anexo 1



FCTUC DEPARTAMENTO DE FÍSICA
 FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
 UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Questionário para a cadeira de Projecto do Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica da Universidade de Coimbra com o tema: "Benchmarking nacional de meios complementares de diagnóstico na vertente de Ecografia"

1. Identificação da Entidade de Saúde

Nome: _____

Distrito: _____ Concelho: _____

2. Ecógrafo:

- 2.1. Existem Ecógrafos na sua instituição:
 SIM Não Quantos? _____
- 2.2. Relativamente ao(s) Ecógrafo(s) indique: a marca, o modelo, o ano da sua instalação (idade do equipamento), e a(s) respectiva(s) especialidade(s) em que é utilizado

Exemplo:

Marca: GE; **Modelo:** LogIQ 5/LogIQ E/ LogIQ S6/ Vingmed System 5/ Vivid 7/ Vivid E/ Voluson 730.

Marca: Siemens; **Modelo:** Acuson: Antares/CV70/Cypress/Sequola/X300/Sonoline; Prima/G40, S2000.

Marca: Philips; **Modelo:** Envisor C/ HDI 3000/ Sonos 1000, etc...

Marca: Hitachi; **Modelo:** EUB 315/ EUB 525 EUB6500, etc...

Marca: Aloka; **Modelo:** Alpha 5/ SSD 1000/ SSD 900/ SSD 2000, etc...

Marca: Toshiba; **Modelo:** SISA 340/ SSA700/ SSA 580, etc....

Nota: Estes dados são apenas um exemplo, podendo a marca e o modelo do seu equipamento não estar incluídos nesta lista.

Marca	Modelo	Idade	Especialidade
			Imagem Geral <input type="checkbox"/> OB/Ginecologia <input type="checkbox"/> Cardiologia <input type="checkbox"/> Outra: _____
			Imagem Geral <input type="checkbox"/> OB/Ginecologia <input type="checkbox"/> Cardiologia <input type="checkbox"/> Outra: _____
			Imagem Geral <input type="checkbox"/> OB/Ginecologia <input type="checkbox"/> Cardiologia <input type="checkbox"/> Outra: _____
			Imagem Geral <input type="checkbox"/> OB/Ginecologia <input type="checkbox"/> Cardiologia <input type="checkbox"/> Outra: _____
			Imagem Geral <input type="checkbox"/> OB/Ginecologia <input type="checkbox"/> Cardiologia <input type="checkbox"/> Outra: _____
			Imagem Geral <input type="checkbox"/> OB/Ginecologia <input type="checkbox"/> Cardiologia <input type="checkbox"/> Outra: _____
			Imagem Geral <input type="checkbox"/> OB/Ginecologia <input type="checkbox"/> Cardiologia <input type="checkbox"/> Outra: _____
			Imagem Geral <input type="checkbox"/> OB/Ginecologia <input type="checkbox"/> Cardiologia <input type="checkbox"/> Outra: _____
			Imagem Geral <input type="checkbox"/> OB/Ginecologia <input type="checkbox"/> Cardiologia <input type="checkbox"/> Outra: _____
			Imagem Geral <input type="checkbox"/> OB/Ginecologia <input type="checkbox"/> Cardiologia <input type="checkbox"/> Outra: _____



3. Especialidade

3.1. Relativamente a cada uma das especialidades refira: o número de profissionais que utilizam o equipamento e o número médio de ecografias realizadas semanalmente.

	Número de Profissionais	Número médio de ecografias
Imagem Geral	Médicos <input type="checkbox"/> Número: _____	
Cardiologia	Médicos <input type="checkbox"/> Número: _____ Técnicos <input type="checkbox"/> Número: _____	
OB/Ginecologia	Médicos <input type="checkbox"/> Número: _____	
Outra: _____	Médicos <input type="checkbox"/> Número: _____ Técnicos <input type="checkbox"/> Número: _____	

4. Observações

Coloque aqui as suas observações relativamente às dificuldades sentidas na utilização da tecnologia de ultra-sons nomeadamente a performance do equipamento, qualidade de imagem, tecnologia/software disponíveis:

OBRIGADA PELA SUA COLABORAÇÃO!

Anexo 2



FCTUC DEPARTAMENTO DE FÍSICA
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA
Rua Larga 3004-507N Coimbra, Portugal
Tel: +351 239 410977 Fax: +351 239 4621 158
www.fctuc.pt

Bianca Campos Conceição
Mestrado em Engenharia Biomédica
Contactos: 96 5891099
bianca.engbiomed@gmail.com

Exmo. Senhor:

Eu, Bianca Silva Campos Conceição, aluna do Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, encontro-me a elaborar uma Tese de Mestrado denominada de "Benchmarking nacional de meios complementares de diagnóstico na vertente de Ecografia", que tem por principal objectivo a sistematização da realidade nacional nesta área de diagnóstico.

Deste modo, estou a realizar um levantamento a nível nacional de todos os equipamentos de ecografia existentes nas unidades de saúde privada: hospitais, clínicas, consultórios e centros de diagnóstico.

Com intuito de atingir os objectivos definidos, venho solicitar a colaboração de V/Ex.ª neste estudo através do preenchimento do questionário que envio em anexo. Junto remeto ainda um envelope RSF para possibilitar o envio da informação. No caso de este não ser o método mais cómodo, pode sempre enviar-me esta informação através do email ou do telefone, que constam no cabeçalho desta carta.

Posteriormente, estes dados servirão para a realização de um benchmarking, através do qual será possível fazer uma análise do estado da arte desta área, o que permitirá o desenvolvimento de um conjunto de recomendações no sentido de superar limitações. Os dados recolhidos durante este estudos serão confidenciais, servindo apenas para análise estatística para a elaboração da dissertação. Caso seja do interesse de V/Ex.ª o estudo poderá ser facultado a vossa instituição assim que finalizado.

No caso de necessitar de algum esclarecimento adicional, não hesite em contactar-me.

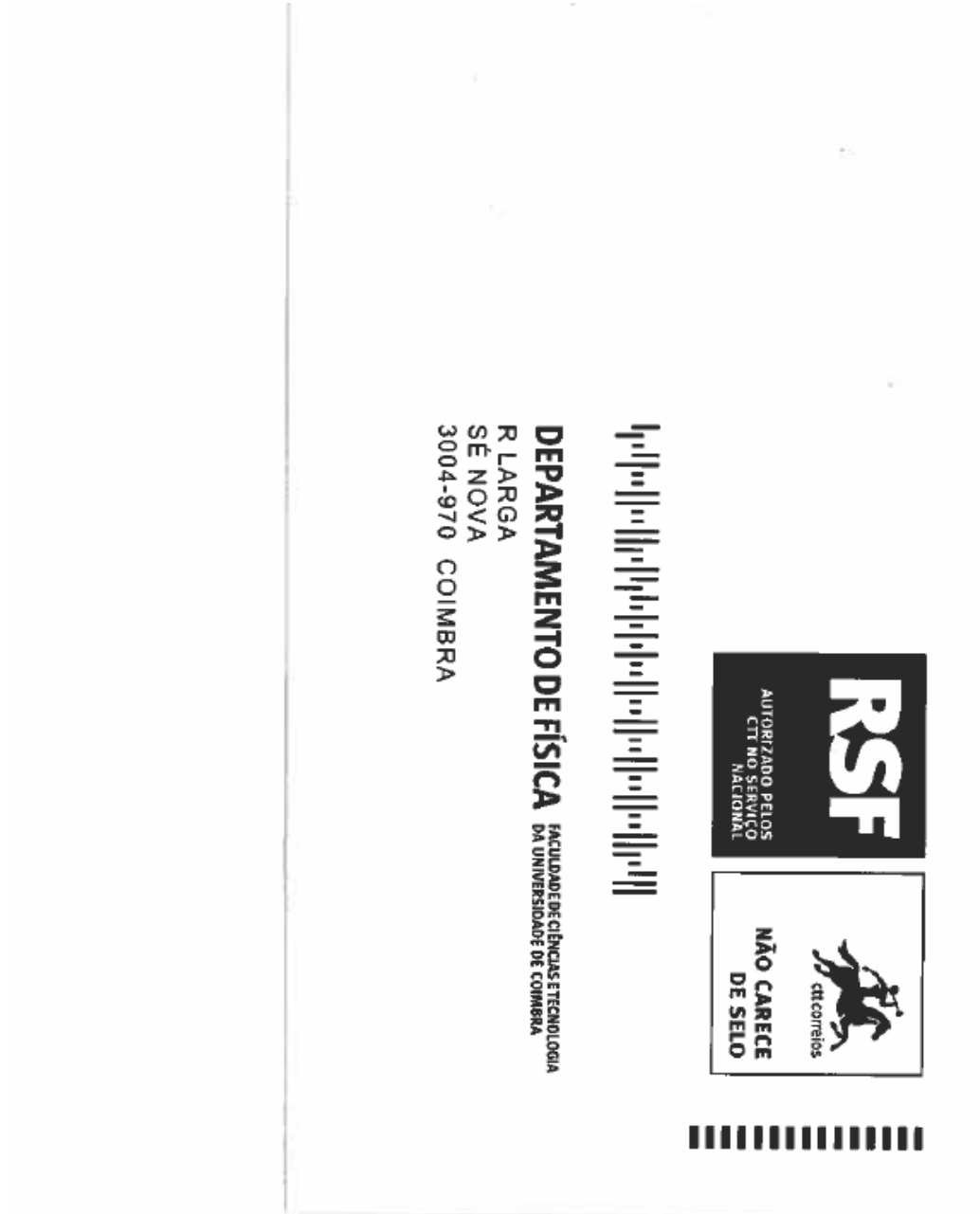
Agradeço desde já a V/Ex.ª a sua colaboração e atenção dispensada para com este assunto e solicito resposta a este pedido até ao final de Maio 2009, uma vez que o meu trabalho depende inteiramente da mesma.

Com os melhores cumprimentos

Coimbra, 4 de Março de 2009


(Bianca Silva Campos Conceição)

Anexo 3



Instituto Português de Oncologia de Lisboa Francisco Gentil
 Serviço de Imagem Clínica de Elastografia

Ficha nº _____

Localização da lesão: Mama Esquerda Direita Hora 1 2 3 4 5 6
 7 8 9 10 11 12

Ecografia	Elastosonografia	Citologia <input type="checkbox"/> Biopsia <input type="checkbox"/> Cirurgia <input type="checkbox"/>
<p>Diagnóstico</p> <input type="checkbox"/> BIRADS 0 : resultado inconclusivo <input type="checkbox"/> BIRADS 1 : sem lesão <input type="checkbox"/> BIRADS 2 : lesão benigna <input type="checkbox"/> quisto puro <input type="checkbox"/> quisto complexo <input type="checkbox"/> nódulo sólido <input type="checkbox"/> BIRADS 3 : lesão provavelmente benigna <input type="checkbox"/> quisto complexo <input type="checkbox"/> nódulo sólido <input type="checkbox"/> BIRADS 4 : lesão provavelmente maligna <input type="checkbox"/> BIRADS 5 : lesão maligna	<p>Diagnóstico</p> <input type="checkbox"/> BIRADS 0 : resultado inconclusivo <input type="checkbox"/> BIRADS 1 : sem lesão <input type="checkbox"/> BIRADS 2 : lesão benigna <input type="checkbox"/> quisto puro <input type="checkbox"/> quisto complexo <input type="checkbox"/> nódulo sólido <input type="checkbox"/> BIRADS 3 : lesão provavelmente benigna <input type="checkbox"/> quisto complexo <input type="checkbox"/> nódulo sólido <input type="checkbox"/> BIRADS 4 : lesão provavelmente maligna <input type="checkbox"/> BIRADS 5 : lesão maligna	<p>Diagnóstico</p> <input type="checkbox"/> resultado inconclusivo <input type="checkbox"/> lesão benigna <input type="checkbox"/> quística <input type="checkbox"/> sólida _____ <input type="checkbox"/> lesão que não pode excluir malignidade _____ <input type="checkbox"/> lesão maligna _____
<p>Confiança no diagnóstico</p> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<p>Confiança no diagnóstico</p> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<p>Comentários:</p>
<p>Follow-up</p> <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> 4 meses <input type="checkbox"/> 6 meses <input type="checkbox"/> 1 ano	<p>Follow-up</p> <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> 4 meses <input type="checkbox"/> 6 meses <input type="checkbox"/> 1 ano	<p>Follow-up</p> <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> 4 meses <input type="checkbox"/> 6 meses <input type="checkbox"/> 1 ano

Responsável de preenchimento

(dia) (mês) (ano)

Siemens. Answers for life.