

**UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA**



LISBOA

UNIVERSIDADE
DE LISBOA

**Aplicações em Ressonância Magnética na área da neurorradiologia:
estudos gerais, estudos vasculares, de suscetibilidade
e da dinâmica de fluxo do LCR**

Mariana Santos Portela Trincão

Dissertação

Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica e Biofísica

Perfil em Radiações em Diagnóstico e Terapia

2014

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA



LISBOA

UNIVERSIDADE
DE LISBOA

**Aplicações em Ressonância Magnética na área da neurorradiologia:
estudos gerais, estudos vasculares, de suscetibilidade
e da dinâmica de fluxo do LCR**

Mariana Santos Portela Trincão

Dissertação

Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica e Biofísica

Perfil em Radiações em Diagnóstico e Terapia

Dissertação orientada por:

Professor Doutor Nuno Matela

Engenheira Marisa Louro

2014

Agradecimentos

Em primeiro lugar, agradeço aos meus orientadores, o Professor Nuno Matela, da Faculdade de Ciência da Universidade de Lisboa, e à Engenheira Marisa Louro, Gestora Comercial de Clientes da *Toshiba Medical Systems, S.A.*, por todo o apoio que me foi concedido durante o período de estágio.

Agradeço também ao Engenheiro Vasco Barbosa, Gestor Comercial de Clientes e responsável pela venda de grandes equipamentos médicos, e ao Diretor da *Toshiba Medical Systems, S.A.*, o Engenheiro Oscar Cereijo, por possibilitarem a realização deste estágio de natureza profissional e por terem disponibilizado todos os meios necessários à realização do trabalho de estágio.

A amabilidade de todos os profissionais da *Toshiba Medical Systems* fez com que esta experiência contribuísse não só para o meu enriquecimento intelectual, mas também, para o enriquecimento pessoal. Quero também expressar o meu agradecimento à Patrícia Jesuíta, Especialista de Aplicações da *Toshiba Medical Systems*, por todo o apoio prestado, que foi essencial, e sem o qual não teria sido possível desenvolver o presente trabalho. Aos técnicos Pedro Leitão e Miguel Rosa por toda a ajuda que me foi dada durante a realização do estágio.

A todos os voluntários, pois sem eles não teria sido possível realizar a parte prática do trabalho.

À minha família que sempre apoiou e acompanhou o meu percurso académico e que vê mais uma das minhas etapas chegar ao fim.

Como não podia deixar de ser, agradeço a todos os meus amigos que percorreram comigo esta etapa e com os quais partilhei momentos únicos, dos quais nunca me irei esquecer.

Resumo

O presente relatório visa dar conhecimento do trabalho desenvolvido ao longo dos nove meses de estágio curricular e profissional realizado na empresa *Toshiba Medical Systems, S.A* Portugal.

Uma empresa do setor *Healthcare* que comercializa equipamentos médicos de diagnóstico não se centra apenas na venda do equipamento, sendo sempre necessário um trabalho de *marketing* inicial que tem como objetivo final a venda. Após a venda é necessário dar formação relativa ao funcionamento do equipamento adquirido, trabalho esse que é efetuado pelos especialistas de aplicações da empresa. Posteriormente, é feito o acompanhamento do cliente e é dado suporte técnico sempre que necessário.

O referido estágio, desenvolvido nos departamentos de *Marketing* e Aplicações da empresa, engloba atividades que, embora pertencentes a departamentos diferentes, se complementam. O trabalho realizado, como será descrito posteriormente, apresenta uma vertente de *marketing* que é desenvolvida na empresa e uma vertente de aplicações que é realizada em meio hospitalar.

Assim, a componente de *marketing* abrangeu tarefas como tradução de catálogos de equipamentos médicos, verificação de tradução de manuais de equipamentos médicos e elaboração de descrições detalhadas de equipamentos de Ressonância Magnética, Tomografia Computorizada e Raios-X a partir de ficheiros existentes numa base de dados de equipamentos médicos que está em construção e que é denominada por Portal.

A componente de aplicações, motivada pelas extensas vantagens da Ressonância Magnética no diagnóstico na área da neurorradiologia, consistiu no acompanhamento de exames de neurorradiologia, realização de exames sem contraste a voluntários a fim de efetuar estudos que não surgem com muita frequência na prática clínica, bem como os pós-processamentos dos estudos efetuados. Como resultado dos exames a voluntários, e uma vez que também era um dos objetivos do estágio, foi efetuado um manual com protocolos de aquisição e pós – processamento de exames de neurorradiologia ao crânio e pescoço.

Palavras-chave: equipamentos médicos, Ressonância Magnética, neurorradiologia, pós-processamento, protocolos.

Abstract

This report aims to describe the work developed over the nine months of the curricular and professional internship carried out in a company of the healthcare sector, *Toshiba Medical Systems, S.A Portugal*.

A company in the Healthcare sector that sells medical diagnosis equipment does not focus only on the equipment sale, it is always necessary initial marketing which ultimate objective is the sale. After the sale it is necessary to provide training on the operation of the purchased equipment, work performed by company's application specialists. Afterwards, a follow up is made with the client and technical support is provided when necessary.

The internship, developed in the Marketing and Applications departments, includes activities that, although belonging to different departments, complement each other. The work, as will be described later, had a Marketing component which was held in the company and an Application component which is accomplished in a hospital.

Thus, the marketing component includes tasks such as translation of catalogs of medical equipment, verification of the translation of medical equipment's manuals and preparing detailed descriptions of Magnetic Resonance, Computed Tomography and X-ray equipment from existing files in a database of medical equipment that is under construction, called Portal.

The applications component, motivated by the extensive advantages of Magnetic Resonance in diagnosis in the field of neuroradiology, consisted on monitoring neuroradiology tests, carrying out exams without contrast in volunteers in order to perform some tests that do not usually occur in daily clinical practice and perform the post-processing in the conducted studies. As a result of tests in volunteers, and since it was also one of the objectives of the internship, a manual was performed with acquisition protocols and post - processing protocols in neuroradiology examinations of the brain and neck.

Keywords: medical equipment, Magnetic Resonance, neuroradiology, post-processing, protocols.

Índice

1. Introdução	1
1.1 Motivação.....	2
1.2 Objetivos e Plano de Estágio.....	3
1.3 Contribuições do trabalho.....	6
1.4 Apresentação da empresa.....	7
1.4.1 Ultrassons.....	10
1.4.2 Raios-X.....	10
1.4.3 Tomografia Computorizada.....	11
1.4.4 Ressonância Magnética.....	12
2. Marketing de Equipamentos Médicos de Imagiologia.....	14
2.1 Rotina do Departamento Comercial e de Marketing	15
2.2 Revisão de manuais de equipamentos médicos, mensagens de ecrã e GUI.....	17
2.3 Portal de Equipamentos Médicos da <i>Toshiba Medical Systems</i>	19
3. Aplicações de Ressonância Magnética.....	25
3.1 Ressonância Magnética.....	25
3.2 Sequências em Ressonância Magnética.....	28
3.3 Ressonância Magnética aplicada à área da neurorradiologia.....	30
3.3.1 Local de desenvolvimento da componente de Aplicações.....	31
3.3.2 Equipamento de Ressonância Magnética.....	31
3.3.3 Protocolos e sequências utilizadas.....	31
3.3.4 Exames e Pós-processamentos associados.....	34
3.3.5 Realização de Exames de RM de Crânio e Pescoço.....	46
3.3.5.1 Parâmetros de aquisição sujeitos a variação no protocolo de crânio.....	48
3.3.5.1.1 Alteração do parâmetro <i>Flip Angle</i> no estudo de suscetibilidade.....	48
3.3.5.1.2 Alteração do parâmetro <i>Number of Slices</i> na aquisição HOP.....	50
3.3.5.1.3 Alteração do parâmetro <i>Cardiac Cycle</i> no estudo de quantificação de fluxo...51	
3.3.5.2 Parâmetros de aquisição sujeitos a variação no protocolo de pescoço.....	52
3.3.5.2.1 Alteração do parâmetro BBTI na aquisição Time-SLIP.....	52
3.3.5.2.2 Alteração do parâmetro <i>Number of Slices</i> na aquisição TOF WET.....	54
3.3.5.3 Protocolos de aquisição e pós-processamento de exames de RM de Crânio e Pescoço.....	56

4. Conclusão.....	57
4.1 Objetivos realizados.....	57
4.2 Limitações e trabalho futuro.....	57
4.3 Apreciação final.....	58
5. Referências Bibliográficas	59
6. Anexos	61
6.1 Anexo I.....	61
6.2 Anexo II.....	63
6.3 Anexo III.....	65
6.4 Anexo IV.....	77
6.5 Anexo V.....	98
6.6 Anexo VI.....	106